



KALKINMADA

anahitar
VERİMLİLİK

31. yıl

AĞUSTOS 2019

Yıl: 31 Sayı: 368

T.C. SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI AYLIK YAYIN ORGANI

EMEK - ANKARA - PP - 2

KALKINMA AJANSLARI - II







Mayıs 2019



Haziran 2019



Temmuz 2019

**T.C. SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI
SANAYİ VE VERİMLİLİK GENEL MÜDÜRLÜĞÜNÜN
AYLIK YAYIN ORGANIDIR**

AĞUSTOS 2019 YIL: 31 SAYI: 368
Bu dergi 3000 adet basılmaktadır.

ISSN: 1300-2414
Yayın Türü: Yerel Süreli
Türkçe - İngilizce

SAHİBİ
T.C. SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI
SANAYİ VE VERİMLİLİK GENEL MÜDÜRLÜĞÜ ADINA
GENEL MÜDÜR
Dr. Halil İbrahim ÇETİN

GENEL KOORDİNATÖR
Gül TAŞKIRAN BATTAL

SORUMLU YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ
Dr. Cangül TOSUN

YAZI KURULU
Gül TAŞKIRAN BATTAL
Dr. Cangül TOSUN - Lütfiye DAĞLIOĞLU

İNGİLİZCE SAYFA SORUMLUSU
Şirin Müge KAVUNCU - Gülçin MANZAK AYDIN

WEB SİTESİ SORUMLUSU
Aytunç AYHAN

FOTOĞRAFLAR
Hakan CANBAKİŞ

DAĞITIM SORUMLUSU
Mehtap EMRE
O (312) 201 65 75 mehtap.emre@sanayi.gov.tr

Anahtar dergisini PDF formatında almak için konu alanına "anahtar" yazarak abone@sanayi.gov.tr adresine e-posta gönderiniz. Dergide yayımlanan yazılarda belirtilen görüşler yazarlarına aittir. Kaynak gösterilmeksizin alıntı yapılamaz. Dergide yayımlanan yazılardan, Anahtar dergisinin adı ve sayısı belirtilerek alıntı yapılabilir.

YÖNETİM YERİ
T.C. SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI
SANAYİ VE VERİMLİLİK GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
Mustafa Kemal Mah. Dumlupınar Bulv. (Eskişehir Yolu 7. Km) 2151. Cadde No: 154 06510 Çankaya/ANKARA
Tel: 0 312 201 55 51 İnternet: <http://sgm.sanayi.gov.tr>
<http://anahtar.sanayi.gov.tr>

GRAFİK TASARIM VE UYGULAMA
Zeynep ÖZEK

BASKI
ELMA TEKNİK BASIM MATBAACILIK
İvedik OSB Matbaacılar Sitesi 1516/1 Sok.
No: 35 Yenimahalle-ANKARA
Tel: (312) 229 92 65 Faks: (312) 231 67 06

BASILDIĞI TARİH
Anahtar dergisinin **AĞUSTOS 2019** sayısı **25.07.2019** tarihinde basılmıştır.

KALKINMANIN ROTASI SANAYİYLE ÇİZİLECEK 4



ASYA VERİMLİLİK TEŞKİLATI HEYETİ BAKANLIĞIMIZI ZİYARET ETTİ 6



EKO-VERİMLİLİK, BÖLGESEL EKO-VERİMLİLİK/ TEMİZ ÜRETİM UYGULAMALARI VE ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ 19

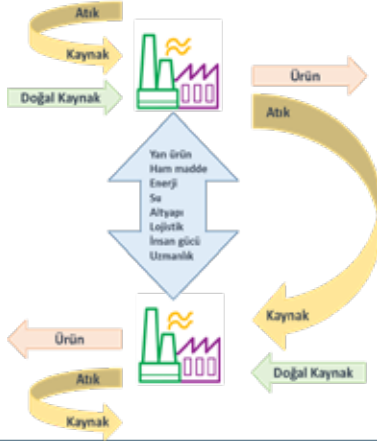


TEKİRDAĞ İLİNDE ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ OLANAKLARININ TESPİTİ İÇİN YÖNTEM ÖNERİSİ 25

KOP BÖLGESİ ENERJİ DURUMU VE GELECEĞİ 30

KALKINMA AJANSLARI: 2020 VE ÖTESİ **8**

TÜRKİYE İÇİN ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ YOL HARİTASI GELİŞTİRİLMESİ PROJESİ **9**



TR41 ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ PROGRAMI FİZİBİLİTE ÇALIŞMASI **14**

GAP BÖLGESİ İÇİN KARBON NÖTR EKONOMİYE GEÇİŞ EYLEM PLANI OLUŞTURULMASI **35**

Summary in English
Development Agencies-II **44**

Bölgesel Verimlilik İstatistikleri
Regional Productivity Statistics **45**

Sanayi Göstergeleri
Industry Indicators **46**

Bilim ve Teknoloji Göstergeleri
Science and Technology Indicators **47**

Ulusal ve Uluslararası Verimlilik İstatistikleri
National and International
Productivity Statistics **48**

DİJİTAL DÖNÜŞÜM SÜRECİNDE İNSAN, TOPLUM VE İSTİHDAM **40**



KALKINMANIN ROTASI SANAYİYLE ÇİZİLECEK



“Birçok konunun adımları, uygulama planları hazır. On Birinci Kalkınma Planı Meclisten geçer geçmez gerekli düzenlemeleri de yaparak, hemen uygulamaya başlayacağız.”

Bakan **Varank**, Türkiye’ye yeni bir kalkınma hamlesi yazmak üzere çalışmalarını tamamladıklarını ifade ederek, şöyle konuştu: “Bizzat Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanımız **Naci Ağbal** ile birçok kez toplantı yaptık.

Sanayi ve Teknoloji Bakanı **Mustafa Varank**, ilk defa sanayi ve katma değerli üretimin bu kadar merkezde olduğu bir kalkınma planı hazırlandığını belirterek, “Bu, Türkiye’nin önümüzdeki süreçte çizmek istediği rotayı göstermesi açısından önemli. Yeni büyüme hikâyesini sanayi ve teknolojiyle yazmayı hedefliyoruz. On Birinci Kalkınma Planı da bunun teminatıdır” dedi. Bakan **Varank**, **8 Temmuz**’da TBMM’ye sunulan On Birinci Kalkınma Planı’na ilişkin değerlendirmelerde bulundu.

Söz konusu plan için Cumhurbaşkanı **Recep Tayyip Erdoğan**’ın önderliğinde Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı ile yaklaşık 5 aydır çalıştıklarını ifade eden **Varank**, planın merkezine rekabetçi üretimi ve verimliliği koyduklarını söyledi.

Bakanlığımızla ilgili toplantıların yanı sıra diğer bakanlıklarla kesiştiğimiz noktalarda da görüşmeler gerçekleştirdik. Birçok konunun adımları, uygulama planları hazır. On Birinci Kalkınma Planı’nı, Meclisten geçer geçmez, varsa gerekli mevzuat değişikliklerini de yaparak hemen uygulamaya başlayacağız. Buradaki en önemli konu, katma değerli üretim ve sanayinin merkeze konulması. Öncelikli sektörlerimiz var. Bu alanlara yoğunlaşacağız ve bu alanlarla ilgili Türkiye’nin kapasitesini artırmak için yeni politikaları hayata geçireceğiz.”

“Yapacağımız İşlerin Detayları Belli”

Kimya, ilaç, tıbbi cihaz, makine, elektrikli teçhizat, otomotiv, elektronik ve raylı sistem araçlarının öncelikli sektörler olarak belirlendiğine işaret eden

Varank, “Öncelikli sektörlerle ilgili yeni programlar ve teşvik mekanizmaları oluşturulacak” dedi. Bakan **Varank**, teknoloji odaklı sanayi hamlesiyle Türkiye’nin cari açık verdiği ürünler için yeni bir program başlatacaklarına dikkati çekerek, sanayi sektörünün ihtiyacı olan lojistik, insan kaynağı, eğitim ve dijital dönüşümle ilgili yatırımları hayata geçireceklerini bildirdi.

On Birinci Kalkınma Planı’nın çok kapsamlı olduğunu belirten **Varank**, “Bütün alanlarda detaylı eylem planları neredeyse hazır. Örneğin, yatay politikalar anlamında Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı ile Türkiye sanayi altyapısının ihtiyaç duyduğu lojistik sistemini kurmak için çalışmalarımızı yaptık. Hangi organize sanayi bölgesinin (OSB) tren ya da kara yolu bağlantısına ihtiyacı var, en yakın limanlara, ihracat merkezlerine ulaştıracak ne tip bağlantı yatırımları gerekli, bunların hepsini çalışıp planın içine dahil ettik. Dolayısıyla 5 yıl boyunca yapacağımız işlerin detayları ve bütçeleri belli” diye konuştu.

“İlk defa sanayinin, katma değerli üretimin bu kadar merkezde olduğu bir plan hazırlandı. Bu, Türkiye’nin önümüzdeki süreçte çizmek istediği rotayı göstermesi açısından önemli. Yeni büyüme hikâyesini sanayi ve teknolojiyle yazmayı hedefliyoruz. On Birinci Kalkınma Planı da bunun teminatıdır.”

“Sanayi Dönüşümü İçin En Önemli Güvence”

Varank, kendine daha fazla yetebilen bir sanayi yapısı oluşturmak istediklerini vurgulayarak, dijital dönüşümle katma değeri daha yüksek üretim yapabilen bir sanayiye ihtiyaç olduğunu söyledi. Sanayide dönüşümün yakalanması gerektiğine dikkati çeken **Varank**, “Bu plan sanayi dönüşümünü yapabilmemiz için elimizdeki en önemli güvence olacak, detaylarıyla bütün yol haritalarımızı çıkarmış olacak” değerlendirmesinde bulundu.

“Kamu Alımlarına İlişkin Politikalarda Son Sözü Kurul Söyleyecek”

Sanayi ve Teknoloji Bakanı **Mustafa Varank**, söz konusu plan kapsamında Sanayileşme İcra Kurulunun da oluşturulmasının amaçlandığını belirterek, Savunma Sanayii İcra Komitesi benzeri bir yapıyı sanayide de oluşturmayı hedeflediklerini bildirdi. Sanayileşme İcra Kuruluna Cumhurbaşkanının başkanlık edeceğini aktaran **Varank**, “Türkiye’deki sanayi politikalarını yönlendirecek, özellikle de kamu alımlarıyla Türkiye sanayisini dönüştürecek kararları bu kurul vasıtasıyla almak istiyoruz” dedi.

OSB’lerdeki İstihdamı 2,5 Milyona Çıkarma Hedefi

Bakan **Varank**, Türkiye’de sanayinin üçte birinin planlı sanayi bölgelerinde gerçekleştiğine ve bu payı artırmayı arzuladıklarına işaret ederek, plan çerçevesinde 64 yeni OSB, 31 yeni küçük sanayi sitesi, 18 endüstri bölgesi kurulmasını amaçladıklarını dile getirdi. **Varank**, “Hedefimiz OSB’lerdeki istihdam sayısını 1,9 milyondan 2,5 milyona çıkarmak” diye konuştu.

Orta yüksek ve yüksek teknolojili ürünlerin ihracattaki payını artırmayı hedeflediklerine dikkati çeken **Varank**, “İlk defa sanayinin, katma değerli üretimin bu kadar merkezde olduğu bir plan hazırlandı. Bu, Türkiye’nin önümüzdeki süreçte çizmek istediği rotayı göstermesi açısından önemli. Yeni büyüme hikâyesini sanayi ve teknolojiyle yazmayı hedefliyoruz. On Birinci Kalkınma Planı da bunun teminatı” değerlendirmesinde bulundu.

Varank, 15 yıllık bir perspektifin ilk dilimi olarak tasarlanan Kalkınma Planı’nın her alanda topyekûn bir değişimin ve atılımın uzun vadeli bir şekilde kararlıkla uygulanmasını öngördüğünü belirterek, “Plan döneminde ekonominin yapısının istikrarı ve sürdürülebilirliği sağlayacak şekilde dönüşüme tabi tutulması, eğitim hamlesiyle beşerî sermayenin, milli teknoloji hamlesiyle teknoloji ve yenilik kabiliyetinin geliştirilmesi hedeflenmektedir” dedi.

ASYA VERİMLİLİK TEŞKİLATI HEYETİ BAKANLIĞIMIZI ZİYARET ETTİ



Asya Verimlilik Teşkilatı (AVT) Genel Sekreteri **Dr. Santhi Kanoktanaporn** ve beraberindeki AVT İdari ve Mali İşler Direktörü **Sherman Loo** ve Memur **Yumiko Nishio**'dan oluşan heyet tarafından **1 Temmuz 2019** tarihinde Bakanlığımıza resmi bir ziyaret gerçekleştirildi. Ziyaret kapsamında, AVT Genel Sekreteri ve heyeti tarafından öncelikle Bakan Yardımcısı **Dr. Çetin Ali Dönmez**'e bir nezaket ziyareti yapılarak, sonrasında Sanayi ve Verimlilik Genel Müdürü **Dr. Halil İbrahim Çetin** başkanlığındaki yönetici ve uzmanlarla üyelik süreci ve Bakanlığımızın verimlilik alanında yürüttüğü faaliyetler hakkında istişarelerde bulunuldu.

AVT Genel Sekreteri **Dr. Santhi Kanoktanaporn** tarafından yapılan açılış konuşmasında AVT üye ülkelerinin yıllık olarak hazırlanan birer verimlilik master planlarının olması gerekliliğine değinilerek üye devletlerin AVT'ye uyumlu bir verimlilik çalışma programlarının olmasının önemli olduğu vurgulandı. **Santhi**, sürdürülebilir verimlilik ve kamu sektörünün verimliliği konusuna da önem verdiklerini belirtti. Örnek olarak Singapur'un yıllık verimlilik master planının olduğu, düzenli olarak tutulan

verimlilik göstergelerinin kıyaslama (benchmarking) yapılmasında fayda sağladığı ve stratejik gelecek öngörüsü (strategic future foresight) yapılmasına olanak sağladığı ifade edildi. OECD ile yürüttükleri bir projenin bulunduğunu da ekleyen **Dr. Santhi**, sürdürülebilir verimlilik ve kamu sektörünün verimliliği konusuna da önem verdiklerini belirtti.

Toplantının devamında, Sanayi ve Teknoloji Uzmanı **Gözde Bosnalı** tarafından

Türkiye'nin ekonomik görünümü, Bakanlığın yapısı ve görevleri, yürütülen verimlilik çalışmaları, Türkiye'nin AVT üyeliğinin geçmişi ve hâlihazırdaki durumu, vizyon ve gelecek sinerjiler konu başlıklarını içeren bir sunum gerçekleştirildi. Sunumda, Sanayi ve Verimlilik Genel Müdürlüğü bünyesinde yürütülen model fabrika, verimlilik akademisi, verimlilik göstergeleri, verimlilik endeksi, verimlilik ödülleri, verimlilik haftası vb. gibi çalışmaların yürütüldüğünden bahsedildi. Bakanlığımız ve AVT arasında yapılabilecek iş birliği projeleri ve olası sinerjilere aşağıda değinilmiştir:

- Ulusal Verimlilik Master Planları,
- İnovasyona Dayalı Verimlilik Artışı,
- Endüstri 4.0 ve Akıllı Endüstriyel Dijital Dönüşüm,
- Mükemmeliyet Merkezleri,
- AVT Bilgi Teknolojisi Programı,
- Yeşil Verimliliğin Teşviki,
- AVT Sertifikalı Verimlilik Uygulayıcıları Programı,
- Uzman ve Know-How Değişimi (Eğiticilerin Eğitimi),

- Çokuluslu Kapasite Geliştirme Programları,
- Ülkeye Özgü Verimlilik, Programları
- eAPO-Dijital-Öğrenme Platformu,
- AVT Araştırma ve Yayınları,
- Verimlilik Ölçümü,
- Uluslararası Konferanslar ve Gözlemsel Çalışma Misyonları,
- Gösterim Şirketlerinin Gelişimi,
- AVT Verimlilik Veritabanı,
- Kamu Sektöründe Verimlilik.

Toplantının ikinci bölümünde, AVT Yönetim ve Finans Departmanı Yöneticisi **Sherman Loo**

sunumunda, AVT Kuruluş Anlaşması'nın faaliyetler başlıklı 6. maddesinde belirtildiği şekliyle verimliliğin ülkelerin ihtiyaçlarına göre ve istenen düzeyde geliştirilmesini sağlamak amacıyla belli bir alanda uzmanlaşmış ve diğer kuruluşların bünyesinde onların bilgi ve deneyimine dayalı programlar uygulayarak sonuç odaklı öncü bir yaklaşım benimsediklerini de ifade etti. Bu doğrultuda üyelerin ulusal verimlilik programlarını oluşturmak, güçlendirmek ve sürekli iyileştirmelerine yardımcı olduklarını, bütçesinin izin verdiği oranda verimlilikle ilgili özel konularda bölgesel merkezler kurarak devamlılığını sağlamaya çalıştıklarını belirtti. Buna ek olarak, AVT kurs ve eğitimlerine katılan kişilerin sonrasında follow-up eğitimine katılmaya davet edildiklerini, ülkelerinde yapmış oldukları eğitim, konferans, seminer ve uygulamaları takip ettiklerini ve eğitimcilerin eğitilmesi konusunda da çalıştıklarını belirtti. Ayrıca e-APO web sitesinden AVT'nin çalışma alanlarında uzaktan eğitim ve sertifika alma imkânı sunulduğu da vurgulandı.

Toplantının öğleden sonraki kısmında Ankara Sanayi Odası 1. OSB'de yer alan KOBİ Yetkinlik ve Dijital Dönüşüm Merkezi'ne (Model Fabrika) teknik saha ziyareti gerçekleştirildi. Fabrikada gerçekleştirilen yalın üretim ve dijital dönüşüm konulu teknik ve uygulamalı eğitimler ile "öğren-dönüş" isimli birebir firma danışmanlık hizmetleri konusunda AVT heyetine bilgi aktarıldı.



Asya Verimlilik Teşkilatı, Asya ve Pasifik'te verimliliği artırarak sosyo-ekonomik gelişime katkı sağlama misyonuyla 1961 yılında Tokyo'da kurulan ve uluslararası bölgesel bir kuruluştur. Karşılıklı iş birliği içinde Asya ülkelerinde verimliliğin artırılmasını amaçlayan AVT, Birleşmiş Milletler Asya-Pasifik Ekonomik ve Sosyal Komisyonu'na üye olan tüm ülkelere açık olup toplam 20 üye ülkeden (Japonya, Hindistan, G. Kore, Singapur, Malezya, İran, Pakistan, Tayvan, Fiji, Hong Kong, Endonezya, Tayland, Laos, Moğolistan, Nepal, Bangladeş, Kamboçya, Filipinler, Sri Lanka, Vietnam) oluşmaktadır. Onuncu Kalkınma Planı'nın Birinci Öncelikli Dönüşüm Programı olan "Üretimde Verimliliğin Artırılması Öncelikli Dönüşüm Programı" ile 2015-2018 Verimlilik Stratejisi ve Eylem Planı içerisinde ülkemizin Asya Verimlilik Teşkilatı'na tam üyelik çalışmalarının yürütülmesi eylemi yer almaktadır. AVT'ye üyelik sürecinde ülkemiz 10 yıla yakın süredir gözlemci üye sıfatıyla Genel Kurul toplantılarına katılmaktadır. Tam üyelik aşamasında gelinecek noktada, taslak kanunun önümüzdeki günlerde TBMM Genel Kurulu'nda onaylanması beklenmektedir. Türkiye'nin üyeliği AVT Genel Kurulu'nda oy çokluğu ile kabul edilmiş olup TBMM yasama sürecinin en kısa zamanda tamamlanmasıyla ülkemiz kalkınmasına yüksek seviyede müspet etkileri olacağı değerlendirilmektedir.

KALKINMA AJANSLARI: 2020 VE ÖTESİ

Ahmet ŞİMŞEK / Daire Başkanı (Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü)

Kalkınma ajansları 2006, 2008 ve 2009 yıllarında aşamalı olarak kurulmuş olup 2018 yılından itibaren Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı koordinasyonunda faaliyetlerini sürdürmektedir. Bakanlığımız, ajansların 4 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesinde belirtilen görevlerini daha etkin bir şekilde yerine getirebilmeleri için geçmiş uygulama tecrübelerini de dikkate alarak gerek işlevsel gerekse kurumsal olarak yeni bir vizyonla dönüşüm süreci başlatmıştır.

Söz konusu dönüşümün önemli bir ayağını sonuç odaklı programlama yaklaşımına geçiş oluşturmaktadır. Ajanslar stratejik olarak belirlenmiş kalkınma hedeflerini yakalamak üzere belirli bir sektör, tema veya mekânda kalkınma sonuçları elde etmek amacıyla Sonuç Odaklı Programlar (SOP) hazırlayacaktır. Bölge planı amaç ve hedeflerine yönelik orta vadede hazırlanacak SOP'lar, ajansın ve bölgedeki temel paydaşların kurumsal, beşeri, mali ve teknik kapasiteleri de gözetilerek bir yönetim planı dâhilinde uygulanacaktır. SOP yönetim planları alt program, tedbir, proje ve faaliyetleri içeren, nitelikli analize dayanan, ilgili kurumlarla iş birliği halinde hazırlanan, ölçülebilir sonuç ve çıktıları olacak şekilde tasarlanacaktır. SOP'lar aracılığıyla bölgesel kalkınmanın yerel aktörleri de aynı amaç etrafında faaliyetlerini ve kaynaklarını planlayabilecektir. Böylece ajans desteklerinin daha etkili ve odaklı bir şekilde kullanılması sağlanacak, yerel aktörlerin de bölgesel kalkınma sürecine katılımları etkinleştirilecektir.

Ajanslar, SOP'lar kapsamında 2020 yılı ve sonraki yıllar için mevcut faaliyetlerine ilaveten **yönetim danışmanlığı, proje havuzu oluşturma ve yatırımcılara yol göstericilik** olmak üzere üç temel alana odaklanacaktır.

Ajans destekleri, başta işletmeler olmak üzere kamu kurumları, sivil toplum kuruluşları ve üniversiteler gibi yerel aktörlerin yönetim ve işletme uygulamalarının iyileştirilmesine, sorunlarının çözüme kavuşturulmasına ve yeni iş fırsatlarını değerlendirmelerine yardımcı olacak yönetim danışmanlığı hizmetlerini de kapsayacak şekilde yapılandırılacaktır. Ajanslar, yönetim danışmanlığı kapsamında bölgelerinde kurumsallaşma, inovasyon

yönetimi, işletme anayasalarının oluşturulması, halka arz, müşteri ilişkileri yönetimi, kurumsal kaynak planlaması, toplam kalite yönetimi, finansal ve hukuki tavsiye, e-ticaret, dijital dönüşüm, dış ticaret, dijital pazarlama, verimlilik ve yalın üretim, temiz üretim, enerji verimliliği ile endüstriyel simbiyoz gibi konularda destekler sağlayacaktır. Bu desteklerin yerel düzeydeki kurumların kapasitesinin geliştirilmesine ve özel sektörün kurumsallaşmasına, sürdürülebilirliğine ve verimliliğinin artırılmasına hizmet edeceği değerlendirilmektedir.

Ajanslar kuruldukları günden bugüne farklı alanlarda analiz, rapor ve strateji gibi birçok nitelikli çalışma üretmiştir. Bu çalışmalar bölgesel potansiyeli ve imkânları ortaya koyma, yerel gündem oluşturma, bilgi üretme ve proje geliştirme gibi yönlerden fayda sağlamıştır. Önümüzdeki dönemde, ajansların bölgelerin imkân ve kabiliyetlerini etkin kullanmak ve ekonomik kalkınmasına ivme kazandırmak üzere fizibilitesi hazır proje havuzları oluşturma planlanmaktadır. Bu projelerin kamu yatırım programına alınması, devlet desteklerinden yararlandırılması, kamu-özel iş birlikleriyle veya uluslararası fonlarla finanse edilmesi ya da bizzat özel sektörün öz kaynaklarıyla hayata geçirilmesi sağlanacaktır. Geliştirilecek projelerin yerli ve yabancı yatırımcıların yatırım portföylerinde yer almasını sağlamak üzere gerekli tanıtım ve iş birlikleri tesis edilecektir.

Kalkınma ajansları, hâlihazırda bölgelerinin imkân ve kabiliyetlerini tespit etme kapasitesi, destek mekanizmasının sunduğu avantajlar ve dinamik yapısıyla yerelde birçok kurumun çözüm ortağı haline gelmiştir. Önümüzdeki yıllarda, Bakanlığımızca ajansların bölgelerde kazanılmış bu fonksiyonu güçlendirilecek; merkezi kurumlar için ara yüz, diğer paydaşlar için ise arabulucu olma rolleri iyileştirilecektir. Bu kapsamda, ajanslar yatırımcıların, yatırım öncesi ve işletme döneminde karşılaştıkları sorunların çözüme kavuşturulması yönünde yol gösterici olacaktır.

Öngörülen bu dönüşüm ile ajans faaliyetleri daha etkili ve odaklı olacak; yerelde kurumsal kapasitenin geliştirilmesi, üretimin ve verimliliğinin artırılması sağlanacaktır. Böylece bölgelerin, imkân ve kabiliyetlerinin daha etkin kullanılması ile ulusal kalkınmaya katkıları artırılabilecektir.

TÜRKİYE İÇİN ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ YOL HARİTASI GELİŞTİRİLMESİ PROJESİ

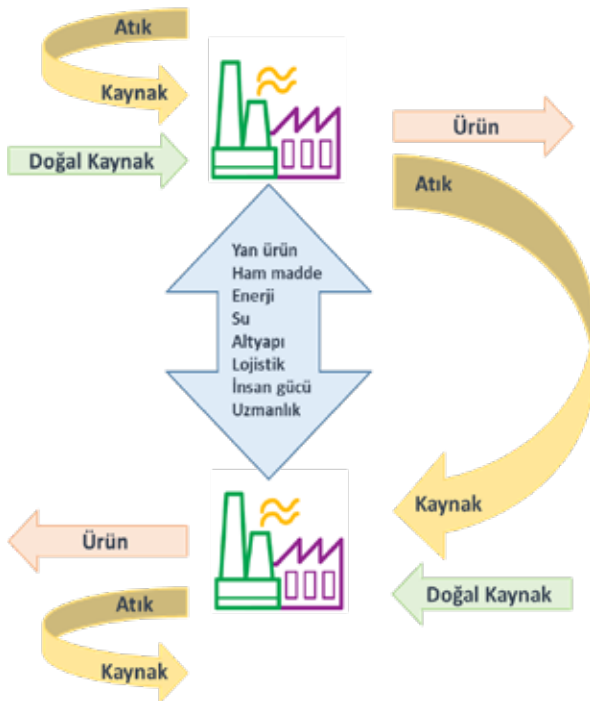
Ezgi ŞEN / Sanayi ve Teknoloji Uzman Yardımcısı (Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü)

Artan çevre kirliliği ve doğal kaynakların tükeniyor olması, endüstriyel firmaları bir yandan kendilerinin çevreye olan olumsuz etkilerini azaltırken bir yandan da üretim maliyetlerinde düşüş sağlayabilecekleri çözümler aramaya itmektedir. Bu bağlamda, maddelerin kapalı bir döngü halinde sistemde daha uzun süre kalmasını hedefleyen ve atıkların geri dönüşümü kavramına odaklanan “döngüsel ekonomi” modelleri giderek önem kazanmaktadır. Döngüsel ekonomiyle uzun vadede kaynak verimliliği, sürdürülebilirlik ve rekabetçiliğe katkı sağlanması hedeflenmektedir.

Döngüsel ekonomi amaçlarına ulaşmada en önemli araçlardan biri olarak görülen “Endüstriyel Simbiyoz” (ES) uygulamaları, etkin kaynak kullanımına yönelik firmalar arasındaki her türlü yönetsel ve ticari iş birliğinin hayata geçirilmesini içermektedir.

Şekil 1’de bir örneği gösterilen ES uygulamalarında üreticiler birbirleriyle ham madde, enerji, su, altyapı ve yan ürün alışverişinde ya da ortak kullanımında bulunabilir ve bunlara ek olarak uzmanlık, tecrübe paylaşımı, ekipman ve lojistik araçlarının ortak kullanımı gibi iş birlikleri de kurabilirler. Literatürde ES uygulamalarının hayata geçirilmesine yönelik üç farklı modelden bahsedilmektedir. Bunlar; “koordinatör tarafından aracılık edilen” (facilitated), “yukarıdan aşağıya planlanan” (top-down planned) ve “kendiliğinden oluşan” (self organized), ES modelleridir (Paquin & Howard-Grenville, 2012).

“Koordinatör tarafından aracılık edilen” model için İngiltere’de uygulanan Ulusal Endüstriyel Simbiyoz Programı (NISP) örnek verilebilir. Bu program, 2002 yılında üç bölgede kalkınma ajanslarının finansman desteğiyle başlatılmış, 2005 yılında devlet desteğiyle ulusal düzeyde uygulanmaya başlanmıştır. Bölgesel düzeyde uygulama ve ulusal düzeyde koordinasyona dayanan bir model olan NISP, 2019’da 22 ülkede bölgesel ya da ulusal düzeyde uygulanmaktadır. NISP modelinde, uygulayıcı ekipler tarafından firmalardan bilgiler toplanarak, bu bilgiler ışığında ES olanakları belirlenmekte ve bunların hayata geçirilmesi sağlanmaktadır. NISP modelinin uygulanması ile İngiltere’de 2005-2013 yılları arasında 12.000 firmaya ulaşılmış, 3.000’in üzerinde ES projesi hayata geçirilmiş ve 43,4 milyon avro tutarında yatırım yapılmıştır (International Synergies Limited, 2019).

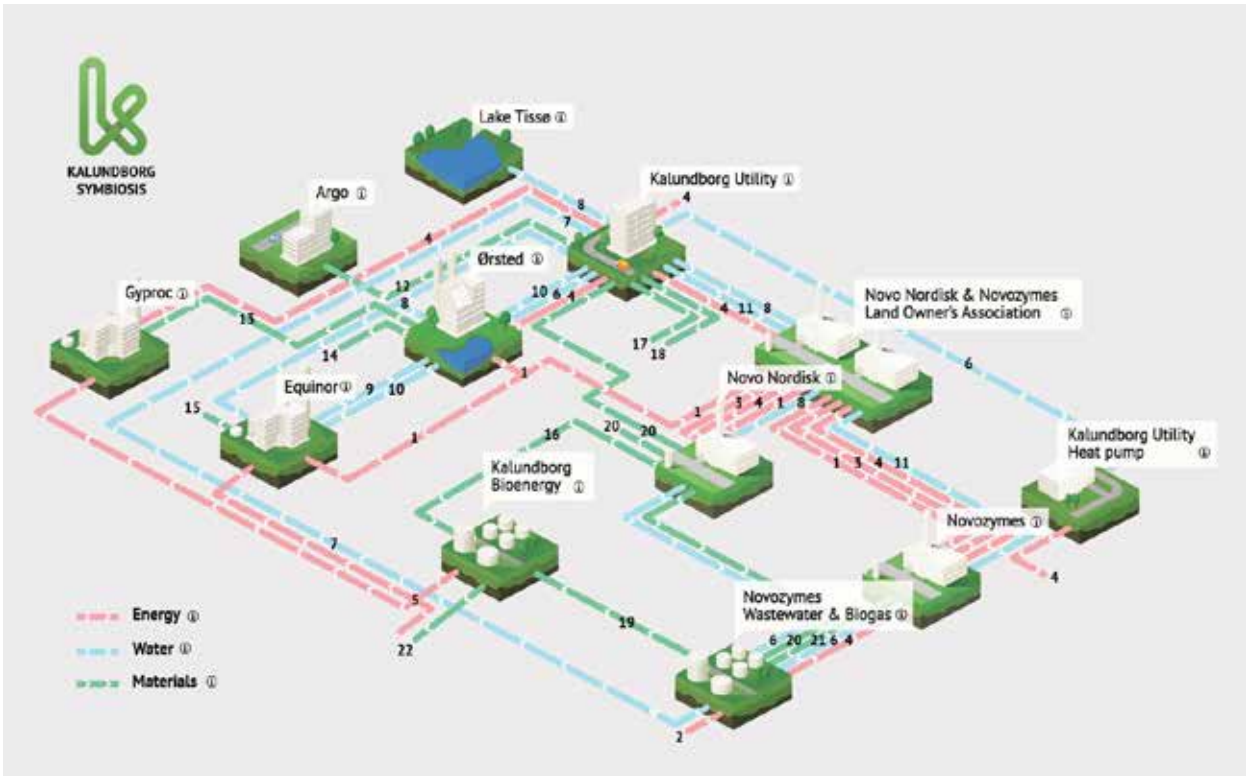


Şekil 1. ES Ağı Örneği

“Yukarıdan aşağıya planlanan” ES uygulama modeline Güney Kore’de 2003 yılında uygulanmaya başlanan Eko-Endüstriyel Park (EEP) Programı örnek verilebilir. Bu program, Güney Kore Ticaret, Sanayi ve Enerji Bakanlığının koordinasyonunda Güney Kore Endüstriyel Kompleks Kurumu (KICOX) tarafından yürütülmektedir. Bu uygulama modelinde, endüstriyel kompleksler, sanayi kümelenmeleri için ayrılmış özel alanlar olarak tanımlanmaktadır. Programın yürütülmesi için seçilen bölgelerde EEP merkezleri kurulmuş ve bu merkezler bölgelerdeki firmalar ile KICOX arasındaki bağlantıyı sağlamakla görevlendirilmiştir. Program kapsamında uygulanacak ES proje teklifleri doğrudan EEP merkezleri tarafından hazırlanabileceği gibi bölgedeki firmalardan da gelebilmekte ve bu proje teklifleri KICOX tarafından belirli kriterlere göre değerlendirilerek uygun bulunanlar devlet

tarafından desteklenmektedir. Küçük ve orta ölçekli işletmelerin programa daha çok katılımını sağlamaya yönelik olarak destek oranı bu firmalar için iki katına çıkarılmaktadır. EEP modelinin uygulanması ile Güney Kore’de 2005-2016 yılları arasında 1.831 firmaya ulaşılmış, 355 ES projesi hayata geçirilmiş ve 551,5 milyon avro tutarında yatırım yapılmıştır (International Synergies Limited, 2019).

“Kendiliğinden oluşan” ES ağlarına Danimarka’daki Kalundborg EEP’si örnek verilebilir. Burada işletmeler arasında yeraltı suyu, atık su, buhar ve elektriğin yanı sıra çeşitli atıkların değişimine dayanan iş birlikleri, uzun yıllar içerisinde kendiliğinden oluşmuş, çevresel ve ekonomik verimliliği artırarak bölgeye yeni istihdam olanakları, teknolojik iyileşme ve atık yönetimi maliyetlerinde azalma gibi ilave faydalar sağlamıştır.



Şekil 2. Kalundborg Eko-endüstriyel Parkı (Kalundborg Symbiosis, 2019)

Ülkemizde, kaynakların sürdürülebilir kullanımı Onuncu Kalkınma Planı hedefleri arasında yer almakta ve Türkiye Sanayi Stratejisi Belgesi'nde (2015-2018) "kaynakların etkin kullanıldığı, daha yeşil ve rekabetçi sanayi yapısına dönüşümün sağlanması" hedefine yer verilmektedir (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2015).

ES uygulamaları, hem kaynakların etkin kullanımına hizmet etmesi hem de firmalara sağladığı ekonomik faydalar sebebiyle bu hedeflere doğrudan hizmet edebilir niteliktedir. Ayrıca, ES ülke çapındaki 26 kalkınma ajansından 19'unun bölge planında, plan hedeflerine ulaşmada bir araç olarak yer almaktadır. Diğer yandan, ülkemizin Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kapsamında Paris'te gerçekleştirilen Taraflar Konferansı'na (Conference of Parties- COP21) sunmuş olduğu Ulusal Katkı Niyet Beyanı Belgesi'nde (Intended Nationally Determined Contributions (INDC- Turkey) sera gazları emisyon azaltımı hedefleri çerçevesinde sanayi atıklarının endüstriyel simbiyoz uygulamalarıyla azaltılacağı yönünde taahhüdü bulunmaktadır.

Ülkemizde bölgesel düzeyde, ES ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Örneğin; Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı, "Sürdürülebilir Üretim Geçiş" Sonuç Odaklı Programı kapsamında, ES uygulamalarının hayata geçirilmesini tedbir olarak programına almıştır. Benzer şekilde, Dicle Kalkınma Ajansı tarafından "TRC3 Bölgesi için Endüstriyel Simbiyoz Projesi" tasarlanmış ve bölgedeki ES olanaklarının araştırılması ve uygulamalarının yaygınlaştırılması hedeflenmiştir. Ayrıca, Trakya Kalkınma Ajansı tarafından "TR21 Trakya Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Potansiyeli Araştırması" Projesi ve Ahiler Kalkınma Ajansı tarafından Aksaray OSB'de ES çalışmaları da hayata geçirilmiştir.

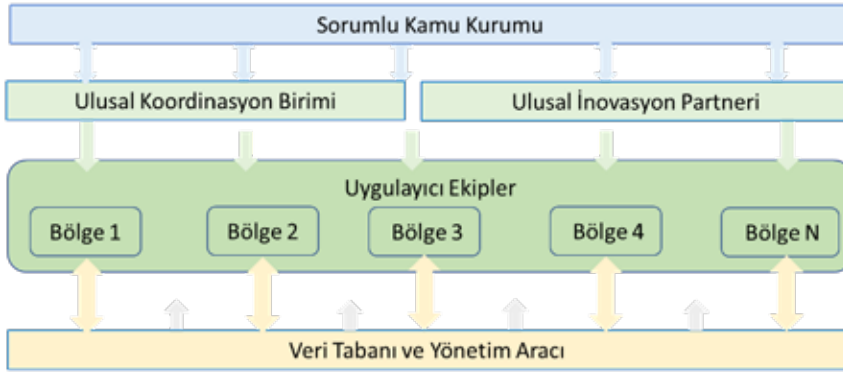
ES uygulamalarında etkinliğin sağlanabilmesinde kritik husus sinerji (firmalar arasındaki ES iş birlikleri) belirleme uygulamalarında devamlılığın sağlanabilmesi ve incelenen firma sayısı bakımından ölçeğin geniş tutulmasıdır. Hâlbuki ülkemizde ES alanında yapılan çalışmalar çoğunlukla kalkınma ajansları tarafından uygulanan sınırlı süreli projeler ölçeğinde kalmaktadır. Bu projeler kapsamında

bölgelerde farkındalık eğitimleri düzenlenmesi, sinerji belirleme çalışmaları yapılması, olanakların tespit edilmesi ve potansiyeli olduğu değerlendirilen sinerjiler için fizibilite çalışmaları yapılması gibi uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Diğer yandan, bu çalışmaların ortaya koyduğu uygulama potansiyelinin, ülkemizde ES alanında politika ve uygulama yetkisi bakımından paydaş kurumlar arasında rol dağılımının belirli olmaması, idari ve teknik kapasitenin yeterli olmaması gibi nedenlerle hayata geçirilememesi, ülkemizin hem ekonomik hem de çevresel gelişimine sağlanabilecek katkıların önüne geçmektedir.

Bu bağlamda, ES uygulamalarının hayata geçirilebilmesi ve yaygınlaştırılabilmesi için ulusal ölçekte bir yol haritasına ihtiyaç duyulmuş ve dünyada ulusal ölçekte uygulanan ilk endüstriyel simbiyoz programına sahip ülke olan İngiltere'nin tecrübelerinden faydalanmak amacıyla "Türkiye için Endüstriyel Simbiyoz Yol Haritası Geliştirilmesi" Projesi tasarlanmıştır.

İngiltere Refah Fonu (Foreign Commonwealth Office-Prosperity Fund) kapsamında verilmekte olan finansman desteğiyle Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen proje için oluşturulan yönlendirme komitesi Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı başkanlığında, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İzmir Kalkınma Ajansı ve Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı temsilcilerinden oluşmaktadır. Projenin yürütücülüğünü, İngiltere'de DEFRA (Department of Environment, Food and Rural Affairs) tarafından yürütülen Ulusal Endüstriyel Simbiyoz Programı'nın (NISP) uygulayıcısı kuruluş olan International Synergies Ltd. (ISL) üstlenmiştir. Proje uygulamaları, Mart 2019'da tamamlanmış ve önerilen yol haritasına ilişkin nihai rapor taraflarla paylaşılmıştır.

Proje kapsamında Türkiye için önerilen ES uygulama modeli Şekil 3'te gösterilmektedir. Buna göre, programın devlet yapılanmasındaki sorumlusu ve temsilcisi olacak, programın sürdürülebilirliğini sağlayacak finansal mekanizmayı oluşturacak, varsa gerekli yasal düzenlemelerin yapılmasını sağlayacak ve programın yürütülmesi için diğer kamu



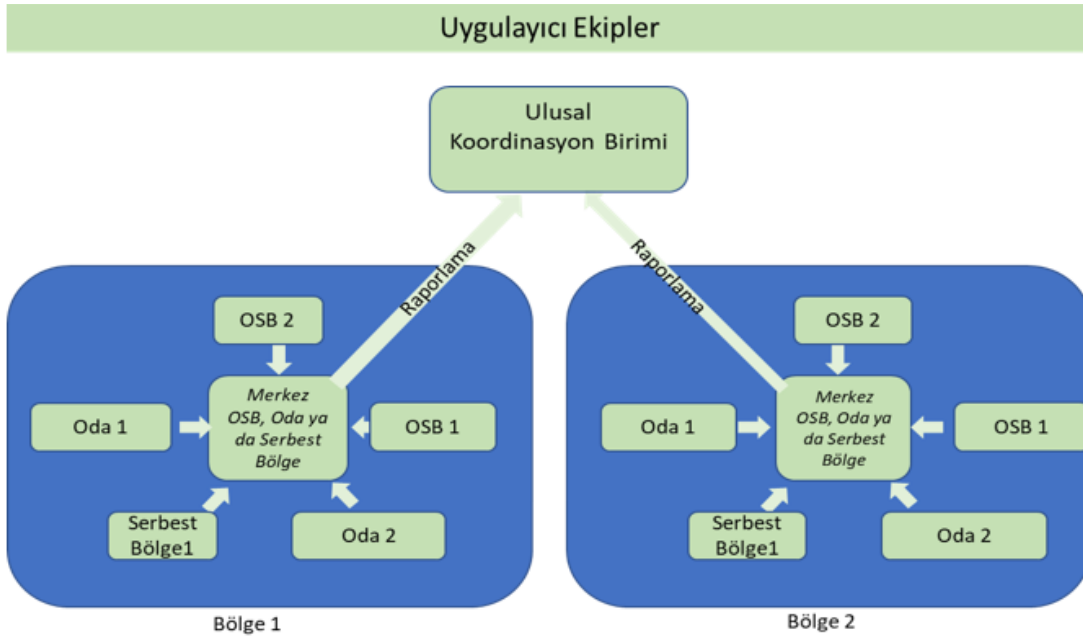
Şekil 3. NISP Modelinden Uyarlanan ve Türkiye İçin Önerilen ES Uygulama Modeli (International Synergies Limited, 2019).

kurumlarıyla iş birliği halinde olacak bir sorumlu kamu kurumu öngörülmektedir. Modelde yer alan ulusal koordinasyon birimi, programın uygulanmasını koordine eden ve denetleyen, aynı zamanda da bölgelerdeki uygulayıcı ekiplerle sorumlu kamu kurumu arasındaki bağlantıyı sağlayan kurumdur. Ulusal İnovasyon Partneri ise ES uygulamaları için

gerekli olan teknik desteği verebilecek, Ar-Ge çalışmalarını gerçekleştirebilecek uzmanlık ve deneyime sahip bir kurum olmalıdır.

Modelin belki de en önemli parçası olan uygulayıcı ekipler, bölgelerinde program faaliyetlerinin uygulanmasından sorumlu birimlerdir. Bunlar, ES uygulamalarının hayata geçirilebilmesi için firmalarla birebir temas halinde olacak, onlardan gerekli bilgileri (atık, ham madde, ürün, üretim prosesleri vb.)

alacak ve bu bilgiler ışığında belirlenen mevcut ES potansiyellerinin hayata geçirilebilmesi için gerekli çalışmaları yürütecek ve firmalara destek olacak birimlerdir. Bu birimler, program kapsamında yürütülen faaliyetlerin çıktılarının ve etkilerinin raporlanmasından da sorumlu olacaklardır.



Şekil 4. Uygulayıcı Ekipler Organizasyon Şeması (International Synergies Limited, 2019)

Önerilen modelde uygulayıcı ekipler için her bölgede bir “merkez-çevresel birim (hub and spoke)” modeli uygulanması önerilmektedir. Bölgenin dinamiklerine göre, organize sanayi bölgeleri, sanayi odaları, ticaret odaları, sanayi ve ticaret odaları ve serbest bölge yönetimlerinin bu modele göre yapılması önerilmektedir. Buna göre merkez (hub) olarak görevlendirilecek kurum bölgedeki program aktivitelerini koordine ederek ulusal koordinatöre raporlayacak, diğer bölgelerle ilişkileri sağlayacak, çevresel birimler (spoke) de ona yardımcı olacak ve iş birliğinde bulunacaklardır. Şekil 4’te uygulayıcı ekipler için önerilen bu modelin organizasyon şeması gösterilmektedir.

Bunların yanında, Şekil 3’te gösterildiği gibi program kapsamında tüm tarafların faydalanabileceği bir yönetim bilgi sistemi kurulması tavsiye edilmektedir. Bu sayede ES olanaklarının tespiti ile etkilerinin izlenmesi ve raporlanması daha kolay yapılabilecek ve bütün uygulama bölgeleri için bir standart oluşturulabilecektir. Ayrıca, firmaların atık ve girdi bilgilerini de içeren ulusal bir kaynak veri tabanı da böylece oluşturulmuş olacaktır. Bu yönetim bilgi sisteminin kullanımının Ulusal Koordinasyon Birimi tarafından üstlenilmesi önerilmektedir.

Son olarak, model kapsamında, Yerel Program Danışma Gruplarının oluşturulması önerilmektedir. Bu gruplar uygulama bölgelerinde, bölgenin öne çıkan sektörlerine ilişkin özel sektör temsilcileri, ilgili Bakanlıkların taşra teşkilatları temsilcileri ve kalkınma ajansı uzmanları gibi bölgenin dinamiklerini bilen, sektörler hakkında söz sahibi olan ve ES uygulamalarına birikimleriyle yön gösterebilecek uzman kişilerden oluşan yapılar olmalıdır.

Proje kapsamında önerilen modelde, tüm bu roller için kurum önerilerine de yer verilmiş olup hâlen resmi düzeyde nihai bir karar verilmediği ve yasal olarak sorumluluklar tanımlanmadığı için burada kurum isimleri belirtilmemiştir.

Müteakip süreçte, önerilen modelin seçilen pilot bölgelerde uygulanması ve uygulanabilirliğinin test edilmesinin faydalı olabileceği değerlendirilmektedir. Uygulama aşamasında, seçilen bölgelerdeki kalkınma ajanslarıyla iş birliği yapılması ve onların bölgesel bilgi ve tecrübelerinden faydalanılması da sürece katkı sağlayacaktır. Pilot bölgeler seçilirken, özellikle daha önce ES ve temiz üretim konularında çalışmalar yapmış olan ajans bölgelerinin tercih edilmesinin programın uygulanabilirliği açısından büyük avantaj sağlayacağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak, Türkiye’de ve dünyada daha sürdürülebilir bir üretim yapısına geçişi sağlamak, doğal kaynakları korumak ve çevre kirliliğini azaltmak için ES oldukça önemli ve etkili bir araçtır ve farkındalığı tüm dünyada giderek artmaktadır. ES uygulamalarının ülkemizde hayata geçirilebilmesi ve sürekliliğinin sağlanabilmesi, kurumsal rol ve sorumlulukların belirlenerek gerekliliklerin ve engellerin ortaya konması adına ulusal bir program oluşturulması büyük önem arz etmektedir. Bu bağlamda, Bakanlığımızca uygulanan “Türkiye için Endüstriyel Simbiyoz Yol Haritası Geliştirilmesi” Projesi’nin, ortaya koyduğu yol haritası ile ülkemizde ES uygulamalarının hayata geçirilmesi ve uzun vadede döngüsel ekonomi hedeflerine ulaşılmasında önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- International Synergies Limited. (2019). *A Roadmap for a National Industrial Symbiosis Program for Turkey*.
- Kalundborg Symbiosis. (2019, Nisan 17). <http://www.symbiosis.dk/en/> adresinden alındı.
- Kim, E. J. (2017). *Greening Industrial Parks – A Case Study on South Korea’s Eco-Industrial Park Program*. Seoul: Global Green Growth Institute.
- Paquin, R. L., & Howard-Grenville, J. (2012). The Evolution of Facilitated Industrial Symbiosis. *Journal of Industrial Ecology*.
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2015). *Türkiye Sanayi Stratejisi Belgesi (2015-2018)*. Ankara: T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı.

TR41 ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ PROGRAMI FİZİBİLİTE ÇALIŞMASI

Nalan TEPE ŞENÇAYIR / Uzman (Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı)

Özge YILDIZ / Uzman (Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı)

1. Giriş

Dünya Sürdürülebilir Kalkınma ve İş Konseyi'ne (WBCSD) göre sürdürülebilir üretim ve tüketim, doğal kaynakların etkin bir şekilde üretilmesi ve kullanılması, atıkların en aza indirilmesi ve ürünlerin ve hizmetlerin optimizasyonu yoluyla çevre kalitesine katkıda bulunan işletme, hükümet, topluluklar ve halkı içerir (WBCSD, 1997). Sürdürülebilir üretim, çevresel fayda yanında ekonomik getirileri de olan bir üretim stratejisi olup ham madde ve enerjiyi daha az kullanmayı, yeniden kullanım ve geri dönüşümü artırmayı, daha az atık oluşturmayı, tehlikeli atık miktarını azaltmayı amaçlayan çevreye duyarlı bir atık yönetimi yaklaşımıdır.

Sürdürülebilir üretimin ön koşulu olarak da nitelenebilecek temiz üretim uygulamalarının yaygınlaştırılması son derece önemli ve etkin olmakla birlikte, firma sınırları içinde kaldığında çevresel performansı belli bir düzeye kadar geliştirilebilmektedir. Bu nedenle, daha fazla kazanım elde edebilmek firma sınırlarının ötesine geçebilmeyi ve çoğunlukla firmalar arası hatta sektörler arası iş birliğini gerektirmektedir (STB, 2014).

Endüstriyel simbiyoz (ortak yaşam) doğadaki benzer şekilde birbirine yakın iki bağımsız endüstriyel işletme arasında madde ve enerji değişimi olarak tanımlanmıştır (Erhenfeld ve Gertler, 1997). Malzeme, enerji, su ve yan ürünlerin fiziksel değişimi de dâhil olmak üzere, her türlü varlığın, lojistik ve uzmanlık kaynaklarının işletmeler tarafından paylaşımı anlamına gelen endüstriyel simbiyoz uygulamaları sayesinde, endüstriyel kaynaklı çevresel ve sosyal problemlerin önüne geçmekle kalmayıp aynı zamanda ekonomik getiri

de sağlanmış olmaktadır. Bu kapsamda, endüstriyel simbiyoz tercihen birbirine fiziksel olarak yakın olup normalde birbirlerinden bağımsız çalışan iki veya daha fazla endüstriyel işletmenin bir araya gelerek hem çevresel performansı hem de rekabet gücünü artıracak uzun süreli ortaklıklar kurması ve dayanışma içinde çalışmasını temsil eder (Frosch ve Gallopoulos, 1989).

2. TR41 Endüstriyel Simbiyoz Programı Fizibilitesi

TR41 Bölgesi (Bursa, Eskişehir, Bilecik), özellikle Organize Sanayi Bölgelerinde (OSB) yoğunlaşan sanayinin yanı sıra madencilik, taş ocaklığı ve tarımsal faaliyetleriyle de dikkati çekmektedir. Atık yönetimi ve su kirliliğiyle ilgili çevre sorunları öne çıkmakta, atık bertarafı ve atık geri dönüşümüne yönelik tesislerin yetersizliğinin altı çizilmektedir (BEBKA, 2011). Diğer taraftan bölgede, yenilikçilik, girişimcilik ve Ar-Ge kapasitesinin geliştirilmesi üzerinde de durulmakta; bölge üniversiteleri, Ar-Ge merkezleri ve kümelenme faaliyetleri de dikkati çekmektedir (BEBKA, 2015).

Tüm bu hususlar dikkate alındığında endüstriyel simbiyozun bölge açısından önemli bir potansiyeli işaret ettiği ve başta kaynak verimliliği ve iş birliği kültürünün geliştirilmesi olmak üzere pek çok ekseninde önemli yararlar ve kazanımlar sağlayacağı öngörülerek 2014 yılında Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı (BEBKA) tarafından "TR41 Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Programı" başlatılmıştır.

Programın temel amacı, bölgedeki endüstriyel simbiyoz uygulamalarının yaygınlaştırılmasına yönelik olarak farkındalığın artırılması, bölgesel ve sektörel analizlerin yapılarak mevcut potansiyelin ve stratejinin belirlenmesi, fizibilite çalışmalarının

yapılması, iletişim faaliyetlerinin yürütülmesi ve endüstriyel simbiyoz uygulamalarının sürdürülebilirliğine ve yaygınlaştırılmasına yönelik altyapının oluşturulmasının sağlanmasıdır.

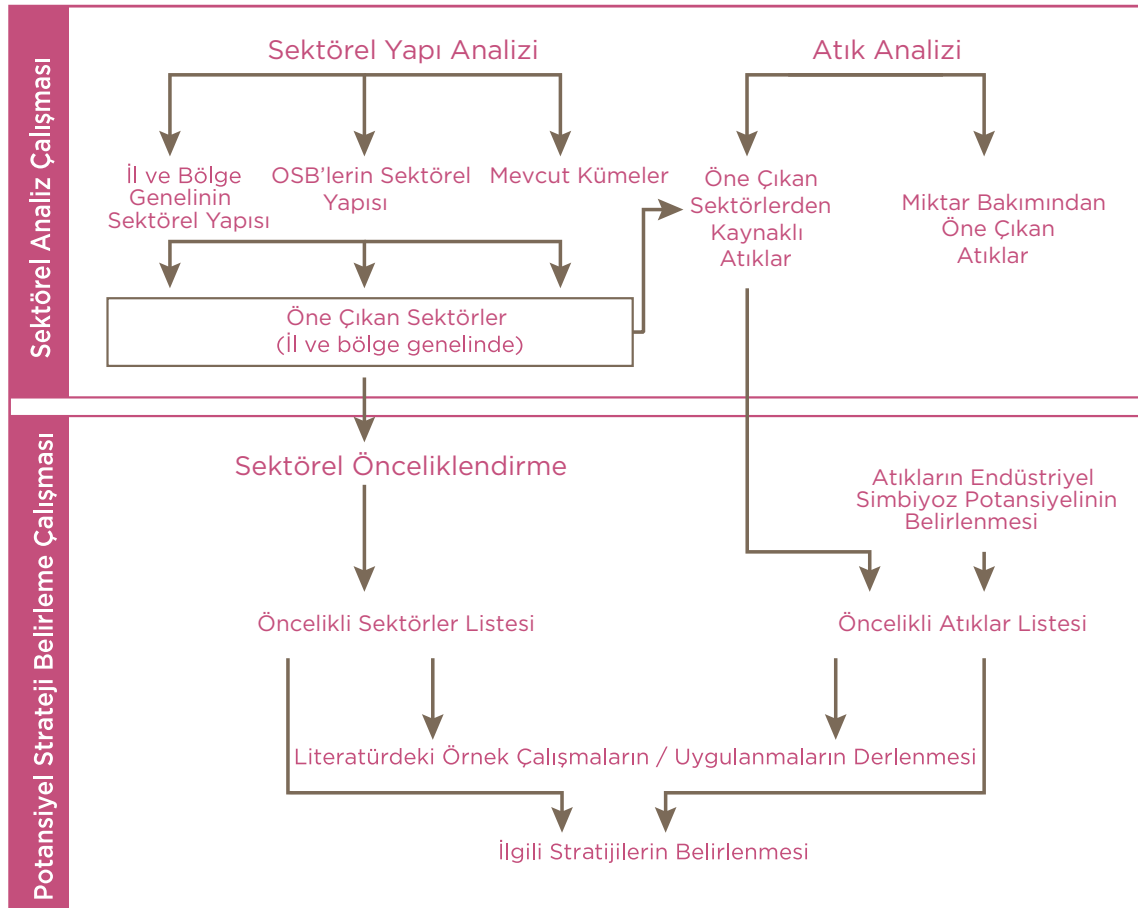
İlk aşama olarak, BEBKA ve Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) iş birliğinde “Endüstriyel Simbiyoz Fizibilite ve Hazırlık Çalışması” yapılmıştır. Bu çalışmanın ana kapsamını oluşturan sektörel analiz, potansiyel ve strateji belirleme çalışmaları kapsamında izlenen yol Şekil 1’de özetlenmiştir.

Bölgesel endüstriyel simbiyoz programları planlanırken ilk aşamada bölgede öne çıkan ve

endüstriyel simbiyoz açısından öncelikli sektörler belirlenerek, bölgesel bir strateji geliştirilmelidir. Bu yaklaşım geliştirilecek stratejilerin hedeflediği sonuçlara erişmesini kolaylaştıracak ve uygulamaların yaygınlığını da artırarak bölgesel rekabetçiliğe daha fazla katkı sağlayacaktır.

2.1. Sektörel Analiz

Sektörel analiz çalışması iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Bölgenin sektörel yapısı; il genelindeki sektörel dağılımlar, organize sanayi bölgelerindeki sektörel dağılımlar ve bölgede bulunan kümelerin incelenmesini kapsamaktadır. Sektörel yapı incelemesinin sonunda bölge geneli



Şekil 1. Endüstriyel Simbiyoz Fizibilite Çalışması Kapsamında İzlenen Yol (BEBKA ve TTGV, 2015)

için öne çıkan sektörler belirlenmiştir. Sektörel analizin ikinci aşaması için ise bölgede miktar bakımından öne çıkan ve bölgede öne çıkan sektörlerden kaynaklanan/kaynaklanabilecek atıkların listesi ortaya konmuştur.

2.1.1. Sektörel Yapı Analizi

Bölgenin imalat sanayi açısından sektörel yapısı incelenirken öncelikle her üç ilde firma sayılarına ve istihdama göre öne çıkan sanayi sektörleri belirlenmiş ve ildeki sektörlerin çeşitliliği incelenmiştir. Bu veriler kıyaslanarak her iki kriter açısından %6 ve üzeri paya sahip sektörler “öne çıkan sektörler” olarak nitelendirilmiştir.

Sektörel analizin diğer bir bileşeni olarak bölgede aktif olarak faaliyet gösteren OSB'lerin sektörel yapıları incelenmiş ve ilgili OSB'lerin bulunduğu ilin/bölgenin sektörel yapısını temsiliyet durumu irdelenmiştir. Bu analizi yapabilmek için çeşitli kaynaklardan derlenen verilerin yanı sıra bölgedeki OSB'lere bir anket gönderilmiş, OSB'ler tarafından iletilen veriler de analize dahil edilmiştir. Belirtilen anketle OSB'lerin sektörel yapısına yönelik olarak OSB tipi (karma/ihtisas), büyüklük (alan), firma sayısı, doluluk oranı ve sektörel dağılımı üzerine veriler derlenmiştir.

Öncelikle OSB içi endüstriyel simbiyoz olanaklarının hayata geçirilmesi konusunda avantajlı olan OSB'leri tespit etmek amacıyla OSB'lerin sektörel çeşitliliği incelenmiştir.

Tablo 1. Sektörel Çeşitliliğe Göre Öne Çıkan OSB'ler

Bursa	Eskişehir	Bilecik
Nilüfer OSB	Eskişehir OSB	Bilecik 1. OSB
Bursa OSB		Bozüyük OSB
Hasanağa OSB		

Her üç il için firma sayıları ve istihdama göre dağılımlar incelendiğinde, il bazında öne çıkan sektörlerin bir kısmı benzerlik gösterirken, farklı illerde yoğunlaşmış farklı sektörlerin de bulunduğu görülmektedir. BTSB'nin 81 İl Durum Raporunda yer verdiği sektörel dağılımlar incelendiğinde üç il için endüstriyel simbiyoz potansiyeli üzerine değerlendirmeler yapılmıştır (STB, 2013).

Bilecik ilinde sektör çeşitliliğinin TR41 bölgesindeki diğer illere göre daha düşük seviyede olduğu ve sanayi işletmelerinin büyük bir çoğunluğu (%66) üç sektörde yoğunlaştığı (diğer madencilik ve taş ocakçılığı, diğer metalik olmayan mineral ürünler ve gıda ürünleri) görülmüştür. Bursa'da sektör çeşitliliğinin Bilecik'e kıyasla daha fazla, Eskişehir'e göre ise daha düşük seviyede olduğu görülmüştür. Sanayi işletmelerinin yaklaşık %50'si üç sektörde (tekstil ürünleri, mobilya ve gıda ürünleri) yoğunlaşmakta olup geri kalan %50'lik kısmı ise benzer yoğunluktaki farklı sektörler oluşturmaktadır. Eskişehir ilinin sanayi sektörleri açısından yapısı incelendiğinde sektör çeşitliliğinin bölgedeki diğer illere kıyasla en yüksek seviyede olduğu görülmektedir.

Bursa ve Eskişehir'de öne çıkan sektörlerin bu illerde bulunan OSB'lerde de daha yoğun olan sektörler arasında yer aldığı söylenebilmektedir. Bilecik ilinde bulunan OSB'lerin ise sektörel yapıları düşük bir oranda benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak sektörel analiz kapsamında bölgede öne çıkan sektörler yani il düzeyinde %6 ve üzeri paya sahip sektörler aşağıdaki gibi listelenmektedir:

- Tekstil ürünleri imalatı,
- Motorlu kara taşıtı, römork ve yarı römork imalatı,
- Mobilya imalatı,
- Kauçuk ve plastik ürünler imalatı,
- Giyim eşyası imalatı,
- Gıda ürünleri imalatı,
- Fabrikasyon metal ürünleri imalatı (makine ve teçhizatı hariç),
- Elektrikli teçhizat imalatı,
- Diğer ulaşım araçları imalatı,
- Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı,
- Diğer madencilik ve taş ocakçılığı,
- Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı,
- Ana metal sanayi.

2.1.2. Atık Analizi

Sektörel analizin ikinci aşamasında bölgede yaygın olarak bulunan ve bölgede öne çıkan sektörlerden kaynaklanan/kaynaklanabilecek atıkların listesi

ortaya konmuştur. TR41 bölgesi için endüstriyel simbiyoz kriterleri çerçevesinde öncelikli olarak öne çıkan sektörlerle yönelik ortaya çıkabilecek tüm atıkların belirlenmesinin, potansiyel belirleme çalışmasının çeşitliliğini artıracığı düşünülmüştür. Bu nedenle belirlenen sektörlerden kaynaklanabilecek atıklara yönelik bir liste oluşturulmuştur.

Bölgede öne çıkan atıklar belirlenirken “İmalat sanayi il ve atık tipine göre yaratılan atık miktarı 2008” verileri incelenmiş ve her üç ilde miktar bakımından öne çıkan atıklar belirlenmiştir (TÜİK, 2008). Atık miktarları baz alınarak yapılan dağılımda %5 üzerinde paya sahip olan atıklar “*miktar bakımından öne çıkan atıklar*” olarak nitelendirilmiştir.

TR41 bölgesinde miktar bakımından öne çıkan imalat sanayi atıklarının bir kısmı ortak olmakla birlikte, ilin sanayi yapısına göre farklı atıklarda farklı illerde öne çıkabilmektedir. Atık çeşitliliği bakımından bir değerlendirme yapıldığında Bursa ve Eskişehir’de Bilecik’e göre çeşitliliğin daha yüksek olduğu söylenebilir.

Miktar bakımından öne çıkan atıkların endüstriyel simbiyoz açısından potansiyelinin kıyaslanabilmesi için atıklar tehlikeli/tehlikesiz olma ve değerlendirilme potansiyellerine göre incelenmiştir. Öne çıkan atıklara yönelik potansiyel belirleme çalışması bölge geneli için yapıldığında endüstriyel simbiyoz açısından yüksek potansiyele sahip (öncelikli) atıkların listesi aşağıdaki gibidir:

- Endüstriyel atıksu arıtma çamurları,
- Doğal olarak oluşan mineral atıklar,
- Yapı ve inşaat atıkları,
- Demir esaslı atıklar ve hurdalar (değerlendirilemeyen).

2.2. Potansiyel Belirleme Çalışması

Potansiyel ve strateji belirleme çalışması kapsamında ise sektörel analiz bölümünde yapılan değerlendirmeler dikkate alınarak öne çıkan sektörlerle ait atıklar ve miktar olarak öne çıkan atıklar endüstriyel simbiyoz kriterleri çerçevesinde önceliklendirilmiş ve program kapsamında ilk aşamada odaklanılması gereken alanlar belirlenmiştir. Sektörel analiz ve önceliklendirme sonuçları baz alınarak literatürde ilgili alanlara yönelik örnek çalışmalar/uygulamalar derlenmiş

ve bölge için olası endüstriyel simbiyoz potansiyeli ortaya konmuştur.

Önceliklendirme çalışması kapsamında bölgede öne çıkan bazı sektörler faaliyet alanları benzerliği sebebiyle birlikte değerlendirilmiştir (tekstil ürünleri ve giyim eşyası imalatı, motorlu kara taşıtı ve diğer ulaşım araçları imalatı). Önceliklendirme sonuçlarına bakıldığında en yüksek puanı alan beş sektör şöyle sıralanmaktadır:

- Gıda ürünleri imalatı,
- Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı,
- Mobilya imalatı,
- Motorlu kara taşıt ve diğer ulaşım araçları imalatı,
- Tekstil ürünleri ve giyim eşyası imalatı,
- Diğer madencilik ve taş ocaklığı.

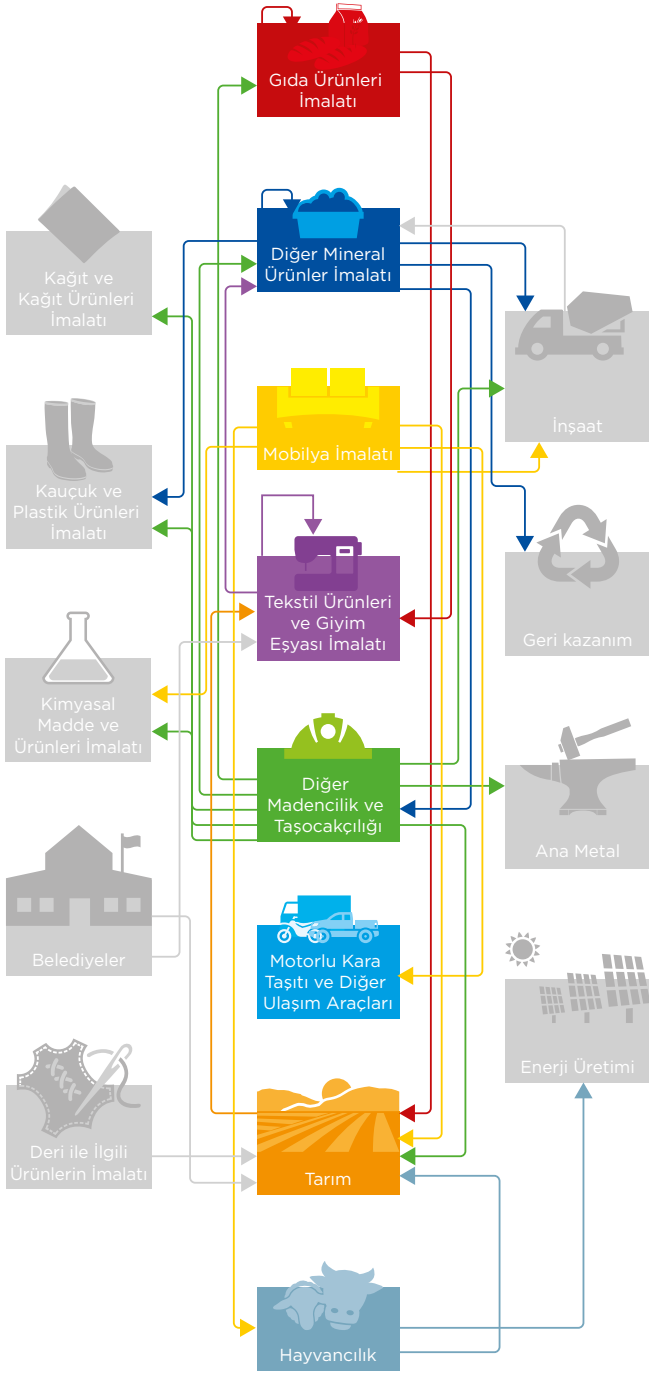
TR41 bölgesi için endüstriyel simbiyoz stratejileri ve ilk odaklanılacak uygulamalar belirlenirken bu sektörlerle öncelik verilmesinin program sürecinde ve sonrasında yapılacak faaliyetlerin etkisini artıracığı düşünülmektedir.

Fizibilite sonuçlarını özetleyen şema Şekil 2’de gösterilmektedir. Daha önce listelenen sektörlerle ek olarak bölge ekonomisinde önemli rolü olan tarım ve hayvancılık sektörlerine yönelik olanakların da araştırılması, endüstriyel simbiyoz kavramının bölge için sürdürülebilirliği ve yaygınlaşmasına pozitif etki sağlayacağı ve “agro-endüstriyel simbiyoz” olarak da tanımlanan uygulama alanının potansiyelini görünür hale getireceği düşünülmektedir. Bu nedenle tarım ve hayvancılık sektörleri de öncelikli sektörler listesine eklenmiş ve ilgili potansiyel araştırmalarına dahil edilmiştir.

Şekilde renkli olarak yer alan sektörler öncelikli sektörleri göstermekte olup bu sektörlerden kaynaklanan atıkları kullanabilecek diğer sektörler de şemaya dâhil edilmiştir. Şemada yer alan her ok bir veya birden fazla endüstriyel simbiyoz çalışmasının/uygulamasının var olduğunu göstermektedir.

3. Sonuç ve Değerlendirme

Sürdürülebilir üretim kavramının TR41 bölgesindeki gelişimi konu üzerinde bir bilinç oluşturulması ile başlayarak, üretim ve hizmet sektörlerindeki örnek uygulamaları da içeren kapasite oluşturma çalışmaları ile devam etmektedir. BEBKA tarafından endüstriyel simbiyoz sürdürülebilir üretime geçişte



Şekil 2. TR 41 Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Potansiyeli

uygulanabilecek metotlardan biri olarak seçilmiştir.

Endüstriyel simbiyoz, çevresel performansı ve rekabetçiliği artırmak için kullanılabilecek en etkin bölgesel kalkınma ve planlama araçlarından biridir. Bölgesel rekabetçiliğin artırılmasını ve bölgesel kalkınmayı hedefleyen araçların başarıya ulaşması için planlama aşamasına sektör odaklı yaklaşımların entegre edilmesi gerekmektedir.

Bu nedenle programın ilk aşamasında bir fizibilite çalışması yapılmış aynı zamanda farkındalık ve bölgenin bu konuda kapasitesinin artırılması için çalışmalar yürütülmüştür. Oluşturulan ortaklıklar ve bilgi paylaşım ağları ile sürdürülebilir üretim uygulamalarının yayılmasına çalışılarak, bunları finansal mekanizmalar oluşturulması izlenmiştir. Bölgesel çalışmalara ek olarak, ulusal da gerekli politika reformlarının yapılması ve uygulanmasıyla sürdürülebilir üretime geçişin sağlanacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Atalay, N. (2012) Anahtar Dergisi, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, sayı 280, s. 6.
- Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı (BEBKA) (2011) TR41 Bölgesi Çevre Durum Raporu.
- Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı (BEBKA) (2015) 2014-2023 Bursa Eskişehir Bilecik Bölge Planı.
- Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı (BEBKA) ve Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) (2015) Bursa Eskişehir Bilecik Endüstriyel Simbiyoz Programı Fizibilite Raporu.
- Erhenfeld, J. R. ve Gertler, N. (1997). The evolution of interdependence in Kalundborg. Journal of Industrial Ecology 1(1): 67-80.
- Frosch R. ve Gallopoulos N. (1989). Strategies for Manufacturing, Scientific American 261; (September), s. 144-15.
- Pomerol J., Romero S.(2000) Multi-Criterion Decision in Management: Principles and Practice, Hollanda.
- Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2013). 81 İl Durum Raporu.
- Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2014). Temiz Üretim Araç ve Teknikleri.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) (2008). İmalat Sanayi İl ve Atık Tipine Göre Yaratılan Atık Miktarı.
- The World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) (1997). Sustainable Production & Consumption from a Business Perspective.

EKO-VERİMLİLİK, BÖLGESEL EKO-VERİMLİLİK/TEMİZ ÜRETİM UYGULAMALARI VE ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ

Emrah ÇELİK / Uzman (Güney Ege Kalkınma Ajansı)

Dilşad AKAR / Uzman (Güney Ege Kalkınma Ajansı)

Berna AYKÖSE / Basın ve Halkla İlişkiler Sorumlusu (Güney Ege Kalkınma Ajansı)

Eko-verimlilik; endüstriyel çevre yönetiminde son dönemde bahsi geçen yenilikçi yaklaşım ve kavramlar arasında yer almaktadır. Genel anlamıyla ürün geliştirmeye ilgili olan eko-verimlilik, işletmelerin çevresel performansının iyileştirilmesini amaçlamaktadır.

Temiz üretim/eko-verimlilik; ham madde ve enerjiyi daha az kullanmayı, yeniden kullanım ve geri dönüşümü artırmayı, daha az atık oluşturmayı, tehlikeli atık miktarını azaltmayı amaçlayan çevreye duyarlı bir atık yönetimi yaklaşımıdır.

Eko-verimlilik, yüksek verime sahip üretim teknoloji ve yöntemlerinin kullanımıyla, aynı miktarda üretim için daha az doğal kaynak ve enerji kullanımı ve daha az atık üretimi prensibine dayanmaktadır. Bu niteliği ile sadece çevresel kaygılara değil, “doğal kaynakların korunması”, “endüstriyel verimlilik” ve “ekonomik kalkınma” gibi pek çok farklı alana da hitap etmektedir. Kısacası eko-verimlilik, üretimde verimliliği artırarak hem çevresel hem de ekonomik fayda sağlanması anlamına gelmektedir.

Eko-verimlilik, kavramsal olarak “temiz üretim” yaklaşımıyla örtüşmektedir. Her iki kavram da üretim sürecinde “doğal kaynak ve enerji tüketiminin”, “toksik ve tehlikeli kimyasal kullanımının” ve “atık, atıksu ve emisyon oluşumunun” bütüncül bir anlayışla kontrol edilerek minimize edilmesi anlamına

gelmektedir. “Eko-verimlilik” ifadesi, sanayici tarafından üretim verimliliği ile ilişkilendirilmekte ve kavramın benimsenmesini kolaylaştırmaktadır. Bu nedenle çoğu zaman “eko-verimlilik” ve “temiz üretim” kavramları birbirinin yerine kullanılmaktadır.

Eko-Verimlilik Alanındaki Bölgesel Uygulamalar

Bölgesel kalkınma perspektifi bakımından kritik öneme sahip olan “sürdürülebilir kalkınma” kavramının bileşenlerinden biri olarak öne çıkan bölgesel eko-verimlilik uygulamalarının son dönemde ülkemizde de yaygınlaştığı ve çeşitli programlar ve iş birliği protokolleri kapsamında bu alanda faaliyetlerin gerçekleştirildiği görülmektedir.

“Türkiye’nin İklim Değişikliğine Uyum Kapasitesinin Geliştirilmesi” başlıklı Birleşmiş Milletler Ortak Programı Haziran 2008’de başlatılmıştır. Eko-Verimlilik (Temiz Üretim) Programı ise Ortak Program’ın sanayi ile ilgili bileşeni olarak hayata geçmiştir.

Sanayide iklim değişikliğine uyumun, temiz üretim ve eko-verimlilik uygulamaları ile sağlanabileceğinden hareket eden Ortak Program kapsamında, sanayide uyum ile ilgili çalışmalar UNIDO (Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Örgütü) ve TTGV (Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı)

tarafından yürütülmektedir. UNIDO, 1994 yılından bu yana “Ulusal Temiz Üretim Merkezlerinin Kurulması” programını yürütmektedir. Söz konusu programın hedefi özellikle gelişmekte olan ülkelerde, rekabetçi üretim ve çevresel gereklilikler arasındaki köprüyü kurarak, çevre dostu teknolojilerin yaygınlaşması ve bu alanda gerekli kapasitenin oluşturulmasını sağlamaktır.

Ülkemizde Ortak Program çerçevesinde yürütülmekte olan UNIDO Eko-Verimlilik Programı kapsamında, sanayide temiz üretim ve eko-verimlilik konularındaki kapasitenin geliştirilmesi, Seyhan Havzası’nda (Adana, Niğde, Kayseri) pilot uygulamaların yapılması ve ulusal bazda yaygınlaştırılması hedeflenmiştir. Seyhan Havzası’nda ve Türkiye’nin birçok bölgesinde iklim değişikliğinin sanayiciyi doğrudan etkileyecek en belirgin etkisinin “kullanılabilir su miktarının azalması” olduğu öngörülmektedir. Bu noktadan yola çıkarak UNIDO Eko-Verimlilik Programı’nın odağını, “üretimde su tüketiminin azaltılması” oluşturmaktadır. Böylece, sanayinin iklim değişikliğinden etkilenmesinin azaltılması ile sanayide iklim değişikliği risklerine uyum için eko-verimlilik ve temiz üretim çalışmalarının gerçekleştirilmesi hedeflenmekte, sanayi sektörü politikalarında çevresel ve ekonomik kazanımların birlikte öne çıkacağı değişimler beklenmektedir.

Sanayide temiz üretim sürecine geçişin desteklenmesi politikaları kapsamında Türkiye Sanayi Stratejisi Belgesi’nde tanımlanan eylemlerden biri olan ve aynı zamanda Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı 2013-2017 Stratejik Planı’nda da yer alan “kaynakların verimli kullanılması ve çevreyle uyumlu üretim prensipleri doğrultusunda, sanayide temiz üretim/eko-verimlilik programlarının uygulanmasının sağlanması, bu çerçevede bir Temiz Üretim/Eko-Verimlilik Merkezi kurulması” hedefi doğrultusunda; 06/04/2013 tarih ve 218 sayılı Bilim Kurulu’nun 5 numaralı kararı gereğince; TÜBİTAK MAM Çevre Enstitüsü, “Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü” olarak yeniden yapılmış ve sanayide temiz üretim çalışmalarının uygulanmasını sağlamak amacıyla “Ulusal Temiz Üretim Merkezi” işlevini üstlenmesi sağlanmıştır.

Enstitünün, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi ve Verimlilik Genel Müdürlüğü’nün yönlendiriciliği ile temiz üretim uygulamalarının ülke çapında yaygınlaştırılarak Türk sanayisinin sürdürülebilir büyümesine ve uluslararası rekabet gücünün artırılmasına katkı sağlayacak projelerin uygulanması bakımından kilit roller üstlenmesi öngörülmektedir.

Bu kapsamda gerçekleştirilen bölgesel uygulamalar kapsamında; 2011 yılında İzmir Kalkınma Ajansı (İZKA), Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) ve Ege Bölgesi Sanayi Odası (EBSO) arasında imzalanan protokolle başlayan eko-verimlilik çalışmaları da yer almaktadır. Eko-Verimlilik Programı protokolü kapsamında İzmir bölgesinde eko-verimlilik konusunda eğitimler ve pilot projeler gerçekleştirilerek örnek uygulamalar yaratmak ve yerelde kapasite artırmak hedeflenmiştir.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi ve Verimlilik Genel Müdürlüğü ve Dünya Bankası Uluslararası Finans Kuruluşu (DB-IFC) iş birliğinde yürütülen “Türkiye için Yeşil Organize Sanayi Bölgeleri (OSB) Çerçevesinin Geliştirilmesi Projesi” son dönemde eko-verimlilik alanında yürütülen bölgesel uygulamalara örnek teşkil etmektedir.

“Eko Endüstriyel Parklar” temalı “Türkiye için Yeşil OSB Çerçevesinin Geliştirilmesi Projesi” ile yeşil OSB’ler için ulusal bir çerçeve oluşturulması, organize sanayi bölgelerinde yeşil rekabetçilik fırsatlarının ortaya konulması amaçlanmaktadır. Proje kapsamında seçilen dört OSB’de (İzmir Atatürk OSB, Bursa OSB, Adana Hacı Sabancı OSB ve Ankara Sanayi Odası 1. OSB) yapılacak yatırımlarla sağlanabilecek verimlilik ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Buna göre toplamda gerçekleştirilebilecek olan 445 milyon TL’lik bir yatırımın geri dönüş süresi 4,7 yıl olarak hesaplanmış ve yıllık 11 milyon m³ su tasarrufu sağlanabileceği öngörülmüştür. Bu doğrultuda önümüzdeki dönemde ülkemizdeki diğer Organize Sanayi Bölgeleri’nde de Yeşil OSB alanında çalışmalar yapılması planlanmaktadır.

Ülkemizde temiz üretim alanında; Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Hazine ve Maliye Bakanlığı, Ticaret Bakanlığı, TÜBİTAK, Türkiye Teknoloji Geliştirme

Vakfı, Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı, Kredi Garanti Fonu, Kalkınma Ajansları ve çeşitli bankalar tarafından mali ve teknik destekler sağlanabilmektedir. Temiz üretime yönelik proje uygulama örneklerine Temiz Üretim Bilgi Platformu aracılığıyla ulaşılabilmektedir.

Güney Ege Kalkınma Ajansı'nın Eko-Verimlilik Alanındaki Faaliyetleri

TR32 Düzey 2 Bölgesinde (Aydın, Denizli, Muğla) 2009 yılından itibaren faaliyetlerini yürüten Güney Ege Kalkınma Ajansı'nın (GEKA) 2014 Yılı Proje Teklif Çağrısı kapsamında 6,1 milyon TL bütçeli Çevre Mali Destek Programı ve 2015 Yılı Proje Teklif Çağrısı kapsamında 4 milyon TL bütçeli "Yenilenebilir Enerji Mali Destek Programı" yürütülmüş ve enerji verimliliğine yönelik projelere GEKA tarafından destek sağlanmıştır. 2019 yılı Proje Teklif Çağrısı kapsamında ise Kâr Amacı Güden İşletmelere yönelik Temiz Üretim Mali Destek Programı ilan edilmiştir. KOBİ'lerin uygun başvuru sahibi olduğu programın hedefi; 5 milyon TL'lik bir bütçenin temiz üretimin bölgede yaygınlaştırılması ve çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması amacıyla uygun projeler için kullanılmasıdır. Atıkların kaynağında azaltılması, suyun etkin kullanımı ve atıklardan yüksek katma değerli ürün ve/veya enerji üretimi programın öncelikleri olacaktır. Bu program kapsamında; projelere GEKA tarafından asgari 100 bin TL azami ise 500 bin TL destek sağlanması planlanmaktadır.

Güney Ege Kalkınma Ajansı'nın enerji verimliliği alanında desteklediği projeler arasında; Muğla Büyükşehir Belediyesi'nin "Muğla'nın İklim Değişikliği ve Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı" Projesi, Enerji Verimliliği Derneği Denizli Şubesi'nin "Denizli İli Sanayide Enerji Verimliliği Potansiyeli Taraması" Projesi, Denizli Deri İhtisas Organize Sanayi Bölgesi'nin "Denizli Deri İhtisas OSB'de Enerji Verimliliği" Projesi, Birsan Makina Mühendislik Tic. Ltd. Şti.'nin "Kömür Kullanımı ve Emisyon Salınımında Tasarruf Sağlayan Türk Linyitlerine Uygun Yakma Sisteminin Geliştirilmesi" Projesi, Aslı Tekstil Tic. A.Ş.'nin "Tekstil Boyama Üretim Sürecinde Enerji Verimliliği ve Kalite Artışı" Projesi, SÖKTAŞ Dokuma Tic. A.Ş.'nin "Endüstriyel Tekstilde Yenilikçi

Çevre Yaklaşımları" Projesi ve Shamrock Tekstil Sanayi A.Ş.'nin "Atık Sıcak Sulardan Isıl Enerjinin Geri Kazanımı Uygulama" Projesi yer almaktadır.

Örnek olarak; "Denizli İli Sanayide Enerji Verimliliği Potansiyeli Taraması Projesi" kapsamında yıllık enerji maliyetleri 100.000 TL'yi geçen tekstil işletmeleri arasından yapılan seçim ile 10 adet işletmede "Ön Enerji Etüt" çalışması yapılmıştır. Yapılan ön etüt tetkiklerinde işletmenin üretim ve enerji tüketim ilişkisi ortaya konulmaya çalışılmış, enerjinin verimsiz kullanıldığı sistem ve ekipmanlar tespit edilmiştir. İşletme şartlarında ölçümler ve hesaplamalar yapılarak, muhtemel enerji tasarruf olanakları ve elde edilebilecek kazançlar ortaya konulmuştur.

Tekstil Sektöründe Temiz Üretimin Yaygınlaştırılması Hareketi Kapsamında GEKA'nın Gerçekleştirdiği Çalışmalar

Güney Ege Kalkınma Ajansı WWF Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı) ile iş birliği içerisinde "Büyük Menderes'te Temiz Üretim Zamanı"

hareketi kapsamında Denizli'de "Tekstil Sektöründe Temiz Üretimin Yaygınlaşması"

çalışmaları gerçekleştirmektedir. Ajansın yerel ortak olarak hareket ettiği çalışma kapsamında tekstil markalarının temiz üretim konusunda artan taleplerinin karşılanması ve Denizli'nin küresel ölçekte rekabetçi gücünün korunması için temiz üretim dönüşümünün hızlanmasının yanı sıra Büyük Menderes Nehri'nde kirliliğin önüne geçilmesine katkı sağlamak hedeflenmektedir.

Üretim sürecinde doğal kaynak ve enerji tüketiminin, toksik ve tehlikeli kimyasal kullanımının, atık, atık su ve emisyon oluşumunun bütünsel bir yaklaşımla kontrol edilerek minimize edilmesini sağlayan bir



çalışmadır. Yani aynı miktarda üretim için daha az doğal kaynak ve enerji kullanılırken daha az atık üretimi yapılmaktadır. Çalışma bu açıdan, çevresel kaygıların yanı sıra; doğal kaynakların korunması, endüstriyel verimlilik ve ekonomik kalkınma gibi pek çok farklı alana da hitap etmektedir. Denizli’de GEKA’nın, WWF-Türkiye iş birliğiyle Büyük Menderes Havzası’ndaki kirliliği önlemek açısından attığı en önemli girişimlerden biri olan çalışma ile Türkiye’ye ve dünyaya örnek olacak bir model ortaya konması amaçlanmaktadır. Bu, çevresel kazanımın yanı sıra, ekonomik sürdürülebilirliği ve sektörel rekabetin korunmasını da beraberinde getirecek bir modeldir. Ayrıca sadece Büyük Menderes Nehri’ndeki değil, tüm Türkiye ve dünyadaki nehirlerin kirlilik sorununun çözümü temiz üretim dönüşümünden geçmektedir.

Çalışma kapsamında Mayıs 2018 tarihi itibarıyla kamuoyunu bilgilendirmek ve konuyla ilgili farkındalık oluşturmak amacıyla hedef kitleye yönelik, Denizli ve Aydın’da bilgilendirme ve basın toplantısı ile tanıtım etkinlikleri düzenlenmiştir. H&M Grup ve WWF Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı) iş birliğinde hazırlanan “Tekstil Sektöründe Temiz Üretim Rehberi” tanıtılarak firma temsilcilerine ulaştırılmıştır. Bunun yanında Eylül 2018’de ise; Denizli’deki firma temsilcilerine yönelik “Tekstil Sektöründe Sürdürülebilirlik ve Temiz Enerji Eğitimi” gerçekleştirilmiştir. Eğitim vesilesiyle firmaların bilgilendirilmesinin yanı sıra temiz üretim yatırımlarının kârlılığı izah edilerek bu alanda gerçekleştirecekleri yatırımlar teşvik edilmiştir.



Çalışma kapsamında İstanbul’da 26 Mart 2019 tarihinde “Tekstil Sektöründe Temiz Üretimin Yaygınlaşması” amacıyla temiz üretim ile ilgilenen marka temsilcileri ile temiz üretim faaliyetleri gerçekleştiren üreticilerin bir araya geldiği Markalar Toplantısı düzenlenmiştir. Toplantı’da, “Tekstil markalarının, kamu yönetiminin, yerel paydaşların ve üreticilerin iş birliği ile 2 yıl önce başlatılan “Büyük Menderes Temiz Üretim Hareketi” kapsamında, Denizli Sanayi Odası verilerine göre 7 değişim öncüsü tekstil üreticisinin 6,5 milyon avro yatırım yaptığı, 1,5 milyon m³ su tasarrufu sağlandığı ve bu yıl değişim öncüsü şirket sayısının 19’a çıkarak 3 milyon avro ek yatırım gerçekleştirildiği bilgisi verilmiştir.

Endüstriyel Simbiyoz: “Bir İşletmenin Atığı Diğerinin Altınıdır”

Endüstriyel simbiyoz modeli, endüstriyel işletmeleri ve bağlantılı oldukları diğer faaliyetleri bir

eko-sistem olarak ele almakta ve işletmeler arası iş birliklerinin geliştirilmesi ile kaynak verimliliği ve atık azaltımı yönünde etkin çözümler oluşturulabileceğini ortaya koymaktadır. Model ile endüstriyel sistemlerde iş birliği yaklaşımıyla maliyetlerin azaltılması ve çevresel performansın geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

En yaygın kullanımı işletmeler arasındaki madde (atık, yan ürün, su) ve enerji değişimi ve yeniden kullanımıdır. Buradaki en kritik iki

husus iş birliklerinin madde ve enerji değişimi ile sınırlı olmaması ve iş birliği için fiziksel yakınlığın şart olmamasıdır. Bu iş birlikleri sonucunda ise kaynak tüketiminde, depolamaya giden atık ve tehlikeli atık miktarında, karbondioksit salınımında, atık su miktarında ve üretim maliyetlerinde düşüş gözlenirken; ek satışlar, yaratılan iş ve istihdam, özel sektör yatırımları, inovasyon ve girişimcilikte artan bir ivme gözlenmektedir.

Endüstriyel simbiyoz son yıllarda ülkemizde de önem kazanmaya başlamıştır. En kapsamlı endüstriyel simbiyoz araştırması İskenderun Körfezi çevresi için yapılmış ve 500'ün üzerinde simbiyoz olanağı tespit edilmiştir. Söz konusu bölgede endüstriyel simbiyoz projelerine meyve posasının kireç üretim tesisindeki atık ısı kullanılarak kurutulması ve hayvan yemine dönüştürülmesi; Çukurova bölgesinden kaynaklanan mısır atıklarının yanı sıra, tavuk ve büyükbaş hayvan atıklarından biyogaz ve enerji üretimi; karayollarında kullanılan doğal agrega yerine, demir çelik sektöründen kaynaklanan cüruf atığının değerlendirilmesi gibi projeler örnek verilmiştir.

Kalundborg (Danimarka) Örnek Uygulaması

Dünyanın en büyük diyabet ilacı üreticisi, endüstriyel enzim üreticisi ve lider bir termik elektrik üreticisinin, Danimarka'nın sahil kasabası Kalundborg'da birçok ortak noktası bulunmaktadır.

İlaç üreticisi Novo Nordisk, enzim üreticisi Novozymes ve DONG Enerji, Danimarka'nın en büyük petrol rafinerisi olan Statoil ile birlikte atık yönetimi sürecinden yararlanan bir ekosistemin parçasıdır. Endüstriyel simbiyozun liderleri olan bu şirketler atıklarını ve yan ürünlerini, maliyetleri ve karbondioksit salınımını azaltmak için değiş tokuş yapmaktadır. Bununla da kalmayıp çevrelerinde bir ekosistem oluşturarak daha küçük şirketlerin, çiftçilerin ve hatta kurumların da bu iş birliğinden yararlanmasını sağlamaktadır.

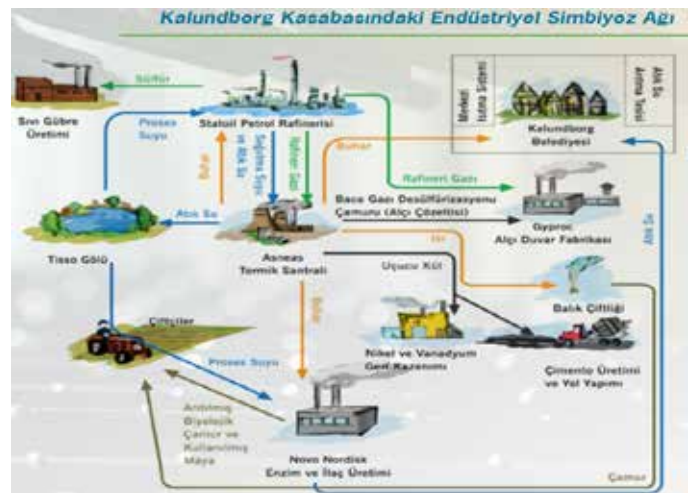
Kalundborg'ta buhar, su ve kondansattan; kül, kum, etanol ve biyokütleye kadar 30 tür materyalin şirketler arasında değiş tokuşu yapılmakta ve bu 30 materyal 50 farklı proseste kullanılmaktadır.

Örneğin DONG'un elektrik santralinden alınan buhar, kasabanın çevresinden dolanan bir boru hattı ile Novo Nordisk'e pompalanmakta ve burada bir temizlik maddesi olarak kullanılmaktadır. Yine elektrik santralinin külleri ve alçıtaşı atığı kasabadaki bir çimento ve bir alçı plaka üreticisine verilmektedir.

Novo Nordisk ve Novozymes'in atık suları belediye için artırılırken biyokütleleri de belediyenin kullanımı için gübreye çevrilmektedir. Statoil de atık sülfür ve nitrojenini gübreye çevirerek salınımı düşürürken, kullanılmış suyunu da elektrik istasyonuna ve su rezervlerine vermektedir.

Yapılan araştırmalarda Kalundborg'daki karbondioksit salınımının 270 bin ton/yıl düştüğü, 150.000 ton/yıl biyokütlelin gübreye dönüştürülerek toplam gübre ihtiyacının %60'ının bu şekilde sağlandığı,

3 milyon m³/yıl su geri kazanıldığı, 15 milyon GJ/yıl enerji değerinde (75.000 evin yıllık elektrik tüketimine denk) buharın prosese dahil edildiği, 15 milyon m²/yıl alçı duvarına denk gelen alçı taşı kazanımı olduğu ve 250 milyon dolardan fazla toplam kazanç elde edildiği bilinmektedir. 2013 yılında yapılan başka bir araştırmada ise Kalundborg'daki maliyetlerin yıllık 72 ila 87 milyon dolar aralığında bir düşüşe uğradığı belirlenmiştir. Söz konusu meblağ Novo Nordisk gibi dünya



insülinin yarısını üreten ve yıllık 10 milyar dolar hasılatı olan bir üretici için önemli olmayabilir fakat salınımdaki düşüş tüm dünya için büyük bir önem taşımaktadır.

Kalundborg'daki sürekli evrilen ve gelişen atık yönetimi modeli akademinin dikkatini ilk 1990'larda çekmiş ve kasabada Simbiyoz Merkezi'nin kuruluşunu hızlandırmıştır. Simbiyoz Merkezi'nin başkanı olan Mette Skovbjerg, bu modelin en etkileyici yanının, şirketlerin kendilerini çok kolay entegre etmesi olduğunu belirtirken sadece çevre dostu olmakla kalmayıp yaptıkları işin çok fazla dışına çıkmak zorunda kalmadan üretim maliyetlerinin ve karbondioksit salınımlarının düştüğünün altını çizmektedir.

Bu model ve iş birliği sayesinde ortaya çıkan başarı, yaratılan endüstriyel modele ve çevresel verimliliğe küresel bir ilgi yaratmış ve bunun sonucunda geçtiğimiz yıl 30 firma ile 20 farklı belediye yetkilisi bu başarılı modeli yerinde incelemek için Kalundborg'a gelmiştir. Ziyaret eden belediyelerden birisi de Çin'in hızla gelişen şehri Guandong olmuştur.

İş dünyasının her kesiminden birçok yönetici bu ekosistemin yarattığı verimlilik ile katma değerli ürünlerden etkilenirken Avrupa Birliği Komisyonu bu modeli küresel ekonomi plan ve programlarına ekleme kararı almış ve en önemlisi ise Kalundborg endüstriyel simbiyoz modelini 80 milyar avroluk "Horizon 2020 Yenilik ve Büyüme Projesi"nde teşvik etmeye karar vermiştir. Ayrıca Avrupa Birliği Komisyonu Kalundborg'u, endüstriyel üretim

alanında etkin kaynak kullanımı ve materyallerin geri dönüşümünde en iyi uygulama olarak ilan etmiştir.

Kalundborg Endüstriyel Simbiyoz Modeli, eko-endüstriyel park oluşumları ile halen gelişimini sürdürmekte ve farklı projelerle adını söz ettirmekte ve Avrupa Birliği fonları tarafından desteklenen "alg üretimi" projeleri ile atık suyu temizleme üzerine çalışmalarını sürdürmektedir.

Kaynaklar

- Güney Ege Dergisi 17. Sayı, http://geka.gov.tr/uploads/dergi/sayi_17/
- Güney Ege Dergisi 18. Sayı, http://geka.gov.tr/uploads/dergi/sayi_18/
- Güney Ege Kalkınma Ajansı (GEKA) Web Sitesi, <http://www.geka.gov.tr>
- Güney Ege Kalkınma Ajansı, Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre Raporu, 2011
- <http://www.nbcnews.com/business/energy/danish-trial-symbiosis-one-business-waste-another-gold-n482521>
- İzmir Kalkınma Ajansı (İZKA) Web Sitesi, <http://www.izka.org.tr>
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı-Sanayi ve Verimlilik Genel Müdürlüğü, Kalkınmada Anahtar: Verimlilik Dergisi, Nisan 2012 Sayı: 280
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı-Sanayi ve Verimlilik Genel Müdürlüğü, Temiz Üretim Bilgi Platformu, <http://www.temizuretim.gov.tr/>
- Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, Endüstriyel Simbiyoz Programı Bilgilendirme Toplantısı ve Sinerji Çalıştayı Notları
- UNIDO Eko-verimlilik (Temiz Üretim) Programı Web Sitesi, <http://www.ekoverimlilik.org>
- WWF İnternet Sitesi, http://www.wwf.org.tr/basin_bultenleri/basin_bultenleri/?8660/BUYUK-MENDERESTE--TEMIZ-URETIM-BASARISI

TEKİRDAĞ İLİNDE ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ OLANAKLARININ TESPİTİ İÇİN YÖNTEM ÖNERİSİ

Şevket Selçuk ŞİMŞEK / Uzman (Trakya Kalkınma Ajansı)

Ertuğ GÜNEY / Birim Başkanı (Trakya Kalkınma Ajansı)

Giriş

Endüstriyel simbiyoz tercihen birbirine yakın firmaların karşılıklı fayda sağladığı madde ve enerji değişimi olarak tanımlanmaktadır. Sanayinin yoğunlaştığı alanlarda firmaların üretim süreçleriyle birlikte oluşan atıkların yeniden değerlendirilmesi hem ekonomik hem de çevresel fayda sağlamakta, firmalar arasında sinerji oluşturarak katma değer yaratmaktadır. Endüstriyel simbiyoz kapsamında iş birlikleri firmalarca ekonomik fayda gözetilerek kendiliğinden oluşabileceği gibi denetleyici, düzenleyici veya iş birliği kuruluşlarının firmaları yönlendirmesiyle de kurulabilmektedir. Bölgesel kalkınmanın öncü kurumlarından kalkınma ajansları için endüstriyel simbiyoz fırsatlarının ortaya çıkarılması ve bunun kamuoyu ile paylaşılarak firmaların bu alanda yönlendirilmesi çevresel hassasiyetlerin dikkate alınması açısından ve katma değer yönünden önemlidir (Aid, Brandt, Lysenkova, & Smedberg, 2015; Chertow, 2007; Grant, Seager, Massard, & Nies, 2010). Bu çalışmayla Trakya Kalkınma Ajansı'nın hizmet verdiği TR21 Trakya Bölgesi'nde sanayinin yoğunlaştığı Tekirdağ ilinde endüstriyel simbiyoz olanaklarının tespiti için diğer iller ve bölgeler açısından da örnek olabilecek bir yöntem önerisi geliştirilmiştir.

Endüstriyel simbiyoz konusunda literatürü incelediğimizde, Grant vd. (2010) tarafından yapılan çalışmada dünya üzerindeki 13 farklı sistemin incelenmesiyle endüstriyel simbiyoz kalkınma süreci modeli oluşturulduğu, modele göre endüstriyel simbiyozun 5 ayrı gelişim süreci olduğu ifade edilmiştir. Bu süreçler; (1) simbiyoz fırsatlarının tanımlanması, (2) fırsatların değerlendirilmesi, (3) engellerinin kaldırılması, (4) ticarileştirme ve uyarlanabilir yönetim ile (5) belgelendirme,

inceleme ve yayımlama şeklindedir. Belirtilen gelişim süreçlerinin doğrusal bir ilişkiden ziyade karşılıklı etkileşimlerin ve geri bildirimlerin olduğu bir yapı çerçevesinde işlediği belirtilmektedir. Bu süreçlerden endüstriyel simbiyoz fırsatlarının tanımlanması aşaması kendi içinde yeni süreç keşfi, girdi-çıktı eşleştirme ve örnek çalışma taklidi olarak tanımlanmakta olup çalışmamızda bu süreçler için eldeki veriler üzerinden değerlendirme yapılacaktır (Grant, Seager, Massard, & Nies, 2010).

Chertow (2007) tarafından yapılan çalışmada hâlihazırda gerçekleşen simbiyotik ilişkilerin ortaya çıkarılmasının endüstriyel simbiyoz için eko-endüstriyel parkların oluşturulmasından daha sürdürülebilir olduğu belirtilmektedir. Kendi kendine örgütlenen 12 endüstriyel simbiyoz örneğinde bu durum ortaya konularak kamu ve iş dünyası için hâlâ gizli olan iş birlikçi faaliyet oluşumlarının ortaya çıkarılması, şekillenmekte olan oluşumların desteklenmesi ve simbiyoz öncü durumları tanımlayarak yeni oluşumları harekete geçirecek teşvikleri sağlayan destekleyici politikaların uygulanması önerilmektedir (Chertow, 2007).

Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) ve Trakya Kalkınma Ajansı arasında yapılan iş birliği protokolü çerçevesinde TR21 Trakya Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Raporu 2016 yılında hazırlanarak kamuoyuyla paylaşılmıştır. Bu raporda öncelikle bölgemizde öne çıkan sektörlerle odaklanılmış, bu sektörlerden kaynaklanan atıklar için olası endüstriyel simbiyoz fırsatları ortaya konulmuştur. Rapor için ilgili kurumlardan elde edilen veriler ve paydaşlarla gerçekleştirilen çalıştay sonrasında endüstriyel simbiyoz için 3 alanda fizibilite konusu önerilmiştir. Bu alanlar; organik atıklardan biyogaz ve elektrik üretimi, kömür kazan cüruf ve küllerinin

değerlendirilmesi, döküm ve maça kumlarının geri kazanımıdır (Trakya Kalkınma Ajansı, 2016).

Tekirdağ İlinin Mevcut Atık Durumu

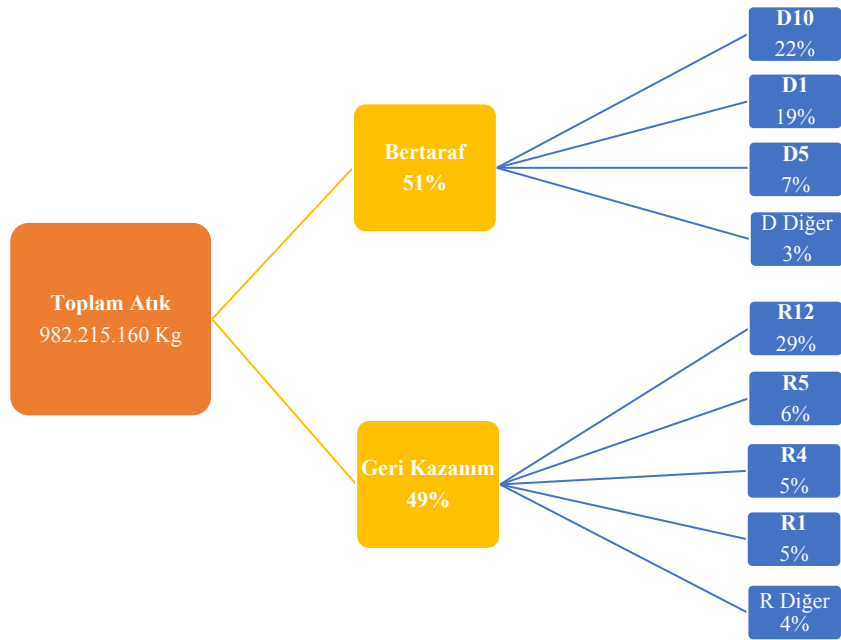
TÜİK Bölgesel İstatistiklerine göre 2017 yılında Tekirdağ ilinin Gayri Safi Yurt İçi Hasılasının (GSYH) %52'sini sanayi üretimi oluşturmakta ve Sosyal Güvenlik Kurumu verilerine göre 3.697 imalat sanayi firmasında toplam 153.424 sigortalı işçi çalışmaktadır. İlin istihdamında önemli bir yer tutan imalat sanayi firmalarından çıkan atık madde, su veya enerjinin içeriği, miktarı ve nasıl değerlendirildiğine yönelik olarak İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğünden atık beyan verileri temin edilmiş, atıklarla ilgili olarak ilgili kanun ve yönetmelikler incelenmiştir. Buna göre, atıklarla ilgili olarak Atık Yönetimi Yönetmeliği çerçevesinde işlemler yapılmakta, bertaraf veya geri kazanım işlemleri için gerekli sınıflandırmalar bu yönetmelikte tanımlanmaktadır. Bu çalışmada ilgili yönetmelik ekinde bertaraf yöntemi ve geri kazanım işlemleri olarak sınıflanan atıklar değerlendirilecek olup tehlikeli atık kapsamına giren atıklar ile litre cinsinden ölçümü sağlanan atıklar (toplam içinde çok sınırlı orandadır) değerlendirilme dışında tutulacaktır.

2017 yılı atık beyan sistemi verilerine göre Tekirdağ ilinde 982.215.160 kg atık beyan edilmiştir. Bu atıkların %51'i bertaraf, %49'u geri kazanım işlemine tabi tutulmuştur. Bertaraf işlemine tabi tutulan atıkların %22'sinde D10- Yakma (Karada) yöntemi, %19'unda D1- Toprağın altında veya üstünde düzenli depolama (örneğin, düzenli depolama ve benzeri) yöntemi ve %7'sinde D5- Özel mühendislik gerektiren düzenli depolama (çevreden ve her biri ayrı olarak izole edilmiş ve örtülmüş hücresel depolama ve benzeri) yöntemi kullanılmıştır. Geri kazanım işlemine tabi tutulan atıkların %29'u R12- Atıkların R1 ila R11 arasındaki

işlemlerden herhangi birine tabi tutulmak üzere değişimi, %6'sı R5-Diğer anorganik malzemelerin ıslahı/geri dönüşümü, %5'i R4-Metallerin ve metal bileşiklerinin ıslahı/geri dönüşümü, %5'i R1-Enerji üretimi amacıyla başlıca yakıt olarak veya başka şekillerde kullanma yöntemine tabi tutulmuşlardır.

En Çok Beyan Edilen Atıklar

Beyan edilen atıkların detayına bakıldığında 289 farklı atık içerisinde 24 çeşit atığın toplam atık miktarının yüzde 80'ini oluşturduğu görülmektedir. Bu atıklardan 100101 kodlu dip külü, cüruf ve kazan tozu Tekirdağ ilinde firmalarca beyan edilen en fazla atık durumunda olup tüm atıklar içerisindeki payı %16,3'dür. Benzer şekilde, 030310 kodlu mekanik ayırma sonucu oluşan elyaf ıskartaları, elyaf, dolgu ve yüzey kaplama maddesi çamuru %13,4'lük, 030308 kodlu geri dönüşüme gitmek üzere sınıflandırılan kâğıt ve kartondan kaynaklanan atıklar %7,5'lük, 120101 kodlu demir metal çapakları ve talaşları %5,4'lük ve 100201 kodlu cüruf işleme atıkları %5'lik bir paya sahiptir.



Şekil 1. Tekirdağ İlinde 2017 Yılında Beyan Edilen Atık Miktarı ve İşleme Yöntemleri

Toplam atıkların %80'ini oluşturan liste Tablo 1'de yer almakta olup bu atıkların hangi işleme yöntemine tabi olduğu da ayrıca dikkate alınmalıdır. Buna göre, geri kazanım işlemine tabi tutulan atıkların detaylı incelenmesiyle daha katma değerli bir şekilde değerlendirilebileceği söylenebilir, fakat bu ayrı bir çalışma konusu olup bertaraf işlemine tabi tutulan atıkların detaylı analizi yapılmak suretiyle bu atıkların endüstriyel simbiyoz çerçevesinde geri kazanım alanlarının araştırılması daha önemlidir.

Böylece, hiçbir simbiyotik ilişkiye tabi olmadan 15 farklı bertaraf yöntemiyle ekonomiye kazandırılmadan yok olan atıklara odaklanılabilir. Bu amaçla, Tekirdağ ilinde en çok beyan edilen atıklardan bertaraf işlemlerinden herhangi birine tabi tutulan atıklar arasında en yüksek hacimli olan ilk 8 atık çeşidi ayrıca listelenmiştir. Tablo 2'den de görüleceği üzere bu 8 atık türü bertaraf işlemine tabi tutulan atıkların %86'sını oluşturmakta olup beyan edilen atık miktarının ise %47'sini oluşturmaktadır.

Tablo 1. Tekirdağ ilinde 2017 Yılında En Çok Beyan Edilen Atıklar

Atık Kodu	Atık Adı	Atık Miktarı (Kg)	Atık Payı	Kümülatif Pay
100101	(10 01 04'ün altındaki kazan tozu hariç) dip külü, cüruf ve kazan tozu	160.046.981	16,3%	16,3%
030310	Mekanik ayırma sonucu oluşan elyaf ıskartaları, elyaf, dolgu ve yüzey kaplama maddesi çamuru	131.266.960	13,4%	29,7%
030308	Geri dönüşüme gitmek üzere sınıflandırılan kâğıt ve kartondan kaynaklanan atıklar	73.731.643	7,5%	37,2%
120101	Demir metal çapakları ve talaşları	53.118.784	5,4%	42,6%
100201	Cüruf işleme atıkları	49.124.350	5,0%	47,6%
190812	19 08 11 dışındaki endüstriyel atıksuyun biyolojik arıtılmasından kaynaklanan çamurlar	37.414.000	3,8%	51,4%
040222	İşlenmiş tekstil elyafı atıkları	36.851.947	3,8%	55,1%
150101	Kâğıt ve karton ambalaj	32.848.044	3,3%	58,5%
030307	Atık kâğıt ve kartonun hamur haline getirilmesi sırasında mekanik olarak ayrılan ıskartalar	27.449.740	2,8%	61,3%
100908	10 09 07 dışında döküm yapılmış maça ve kum döküm kalıpları	24.138.180	2,5%	63,7%
200140	Metaller	19.065.228	1,9%	65,7%
191212	19 12 11 dışında atıkların mekanik işlenmesinden kaynaklanan diğer atıklar (karışık malzemeler dâhil)	18.267.092	1,9%	67,5%
020304	Tüketime ya da işlenmeye uygun olmayan maddeler	17.238.160	1,8%	69,3%
030311	03 03 10 dışındaki saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar	16.714.200	1,7%	71,0%
150103	Ahşap ambalaj	15.827.376	1,6%	72,6%
120104	Demir dışı metal toz ve parçacıklar	12.001.723	1,2%	73,8%
120102	Demir metal toz ve parçacıklar	9.917.518	1,0%	74,8%
070213	Atık plastik	9.520.303	1,0%	75,8%
100903	Ocak cürufları	9.448.098	1,0%	76,7%
200101	Kâğıt ve karton	9.348.925	1,0%	77,7%
150102	Plastik ambalaj	7.797.798	0,8%	78,5%
120103	Demir dışı metal çapakları ve talaşları	6.963.885	0,7%	79,2%
120105	Plastik yongalar ve çapaklar	6.399.123	0,7%	79,9%
170402	Alüminyum	5.986.092	0,6%	80,5%

Endüstriyel Simbiyoz Fırsatları

Literatürde endüstriyel simbiyoz fırsatlarının ortaya çıkarılmasının bir aşaması olan yeni süreç keşfi için Tekirdağ özelinde en çok bertaraf edilen atıklara odaklanabiliriz. Tablo 2'ye göre dip külü, cüruf ve kazan tozu - elyaf, dolgu ve yüzey kaplama maddesi çamuru - kağıt ve kartondan kaynaklanan atıklar - maça ve kum döküm kalıpları- atıkların mekanik işlenmesinden kaynaklanan atıklar - atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar - mekanik olarak ayrılan ıskartalar ile ocak cürufları bertaraf işlemlerine tabi tutularak işlenmektedir. Bu atıklardan 030307 kodlu atık kâğıt ve kartonun hamur haline getirilmesi sırasında mekanik olarak ayrılan ıskartalar dışındaki tüm atıklarda bertaraf oranı %90'ın üzerindedir. Ocak cüruflarının tamamı ise D1-toprağın altında veya üstünde düzenli depolama (örneğin, düzenli depolama ve benzeri) yöntemiyle bertaraf edilmektedir.

2016 yılında yayınlanan "TR21 Trakya Bölgesi

Endüstriyel Simbiyoz Potansiyelinin Araştırılması" Raporu'nda ekonomiye kazandırılmadan depolama veya yakma gibi bir işleme tabi tutularak bertaraf edilen atıkların olası endüstriyel simbiyoz kullanım alanları için fizibilite yapılması önerilmektedir. Buna göre, raporda yukarıdaki verilerle de uyumlu olacak şekilde, 100101 kodlu dip külü, cüruf ve kazan tozunun çimento, beton ve yol yapımında kullanım olanaklarının araştırılması tavsiye edilmektedir. İlgili raporda, örnek olarak İskenderun Körfezi'nde Endüstriyel Simbiyoz Projesi kapsamında elektrik ark ocaklı çelik tesislerinden çıkan cürufun yol inşaatında değerlendirilmesine yönelik bir çalışma gerçekleştirildiği belirtilmiştir. Benzer şekilde, 100908 döküm yapılmış maça ve kum döküm kalıpları atığının endüstriyel simbiyoz kapsamında yeniden değerlendirilebileceği, döküm ve maça kumu atıklarının geri kazanılarak tekrar döküm kumu olarak değerlendirilmesini sağlayacak bir geri kazanım tesisinin kurulması önerilmektedir (Trakya Kalkınma Ajansı, 2016).

Tablo 2. Tekirdağ İlinde 2017 Yılında Bertaraf Edilen İlk 8 Atık ve Miktarı

Atık Kodu	Atık Adı	Bertaraf İşlemine Tabi Tutulan Atık Miktarı (Kg)	Bertaraf Edilenlerin İçindeki Payı	Toplam Beyan Edilen Atık Miktarı (Kg)	Toplam Beyan Edilen Atık İçindeki Payı	Bertaraf Oranı	Geri Kazanım Oranı
100101	(10 01 04'ün altındaki kazan tozu hariç) dip külü, cüruf ve kazan tozu	141.051.231	29,8%	160.046.981	16,3%	88,1%	11,9%
030310	Mekanik ayırma sonucu oluşan elyaf ıskartaları, elyaf, dolgu ve yüzey kaplama maddesi çamuru	116.781.960	24,6%	131.266.960	13,4%	89,0%	11,0%
030308	Geri dönüşüme gitmek üzere sınıflandırılan kâğıt ve kartondan kaynaklanan atıklar	73.604.715	15,5%	73.731.643	7,5%	99,8%	0,2%
100908	10 09 07 dışında döküm yapılmış maça ve kum döküm kalıpları	24.086.140	5,1%	24.138.180	2,5%	99,8%	0,2%
191212	19 12 11 dışında atıkların mekanik işlenmesinden kaynaklanan diğer atıklar (karışık malzemeler dahil)	17.089.650	3,6%	18.267.092	1,9%	93,6%	6,4%
030311	03 03 10 dışındaki saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar	15.134.710	3,2%	16.714.200	1,7%	90,6%	9,4%
030307	Atık kâğıt ve kartonun hamur haline getirilmesi sırasında mekanik olarak ayrılan ıskartalar	11.747.270	2,5%	27.449.740	2,8%	42,8%	57,2%
100903	Ocak cürufları	9.448.098	2,0%	9.448.098	1,0%	100,0%	0,0%

Yukarıdaki önerilere ek olarak listedeki diğer 6 atık çeşidinin de ayrıca teknik olarak incelenmesi, olası kullanım alanlarını bulmak üzere depolayarak veya yakarak bertaraf edilmeden yeni bir süreç keşfi için fizibilite gerçekleştirilmelidir. Fizibilite sonucuna göre ortaya çıkacak olası kullanım alanları için gerekli yasal süreçler ve mevzuat değişiklikleri ilgili kurum ve kuruluşlarca iştirare edilmeli, ekonomik ve çevresel hassasiyetler göz önüne alınarak uygun çözümler üretilmelidir. Ulaşılan çözümlerin Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından atığın geri kazanım işleme yöntemi olarak zorunlu hale getirilmesine yönelik gerekli mevzuatın yapılması ile işletmelerin ve yetkilendirilmiş kuruluşların bu mevzuat uyarınca atığı bertaraf edilmek yerine belirlenen yeni işleme tekniğine göre geri kazanımları sağlanacaktır.

Endüstriyel simbiyoz fırsatlarının ortaya çıkarılmasının diğer bir aşaması olan girdi-çıkıtı eşleştirmeye yönelik bölge içinde yerleşik firmaların dâhil olduğu bir çalıştay düzenlenerek firmalar arasında bir sinerji oluşturulabilmektedir. Bu şekilde, hangi firmalardan ne tür atıklar çıktığı, hangi firmaların bu atıkları kendi proseslerinde kullanabilecekleri ve bazı firmalar arasında kurulmuş saklı kalmış simbiyotik ilişkilerin sektördeki diğer firmalarca öğrenilebildiği bir ortam kurulabilmektedir. Böyle bir çalışma, yukarıda sözü geçen rapor kapsamında gerçekleştirilmiş olup 36 farklı firmadan 56 temsilcinin yer aldığı bir endüstriyel simbiyoz çalıştay düzenlenmiştir. Grup içinde sektör ve firma çeşitliliği göz önüne alınarak 14 kişilik 4 farklı grup masası oluşturulmuş, her grup içinde firma yetkililerince işletmelerinin alabileceği veya verebileceği kaynaklar formlara işlenmiştir. Sonrasında kaynakların yer aldığı formlar üzerinden en çok öne çıkan atıklar listelenmiş ve firma bazında simbiyoz olasılıklarını içeren raporlar katılımcı firmalarla paylaşılmıştır. Çalıştay sonucunda öne çıkan atıklar, firma ziyaretleri ve veriler üzerinden olası endüstriyel simbiyoz fizibilite alanları derlenerek rapor formatında kamuoyuna duyurulmuştur.

Araştırma gerçekleştirilen bölgede öne çıkan atıklar için bölgede yerleşik firmaların katıldığı ve karşılıklı fikir alışverişinin sağlandığı bir girdi-çıkıtı eşleştirme çalıştay yöntemi ile hangi atıklar üzerine yoğunlaşılması gerektiği ve hangi alanlarda bu atıkların geri kazanım potansiyelinin olduğu belirlenerek endüstriyel simbiyoz fırsatları ortaya çıkarılabilir.

Değerlendirme ve Sonuç

Yapılan çalışma ile Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğünden elde edilen Atık Beyan Verileri kullanılarak Tekirdağ ilinde ortaya çıkan atıklar atık kodlarına göre miktar bazında sıralanmış ve miktar yönünden 289 atık içerisinde 24 atığın toplam atığın %80'ini oluşturduğu görülmüştür. Bu atıklar işleme yöntemi bakımından incelenmiş ve endüstriyel simbiyoz potansiyeli açısından ülke ekonomisine kazandırılmadan bertaraf edilen atıklar değerlendirilmeye alınmıştır.

Buna göre bertaraf işlemine tabi tutulan 8 atık türünün miktar bakımından toplam bertaraf işlemine tabi tutulan atıkların %86'sını, toplam atığın ise %47'sini oluşturduğu hesaplanmıştır. Bulunan bu sonuç üzerinden ortaya çıkan tüm atıklar ile ilgilenmek yerine miktar yönünden en çok bertaraf edilen az sayıdaki belirli atık türüne odaklanılarak bu atıklara yönelik literatürde geçen yeni süreç keşfi yöntemine göre teknik araştırmalar ile olası geri kazanım işleme yöntemleri ortaya çıkarılarak araştırılan bölgede endüstriyel simbiyoz fırsatları belirlenmelidir. Belirlenen fırsatların hayata geçirilmesi ve ilgili tüm atığın ekonomiye kazandırılması için keşfedilen geri kazanım işleme yöntemlerinin bu alanda düzenleyici kurum olan Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından zorunlu hale getirilmesine yönelik gerekli mevzuatın yeniden düzenlenmesi bu çalışma kapsamında tavsiye edilmektedir.

Tekirdağ ili özelinde yukarıdaki yöntemin uygulanması sonucunda beyan edilen toplam atığın %96'sının geri kazandırılma olasılığı bulunmaktadır.

Kaynakça

- Aid, G., Brandt, N., Lysenkova, M., & Smedberg, N. (2015). Looplocal-a Heuristic Visualization Tool to Support the Strategic Facilitation of Industrial Symbiosis. *Journal of Cleaner Production*, 328-335.
- Chertow, M. R. (2007). "Uncovering" Industrial Symbiosis. *Journal of Industrial Ecology*, 11-30.
- Grant, G. B., Seager, T. P., Massard, G., & Nies, L. (2010). Information and Communication Technology for Industrial Symbiosis. *Journal of Industrial Ecology*, 740-753.
- Trakya Kalkınma Ajansı. (2016). *TR21 Trakya Bölgesi Endüstriyel Simbiyoz Potansiyelinin Araştırılması*. https://www.trakya.org.tr/upload/Node/33077/xfiles/TR21_Trakya_Bolgesi_Endustriyel_Simbiyoz_Raporu.pdf adresinden alındı.

KOP BÖLGESİ ENERJİ DURUMU VE GELECEĞİ

Şükrü Yavuz PINARKARA / Jeoloji Yüksek Mühendisi
(Konya Ovası Projesi Bölge Kalkınma İdaresi - KOP Başkanlığı)

Giriş

Dünyanın her geçen gün gelişen nüfusuna yönelik olarak artan üretim ihtiyacı ve teknolojik gelişmeler, beraberinde enerji gereksinimini ve enerjiye olan talebi de gün geçtikçe artırmaktadır. Enerji, günlük yaşamımızın ve üretimimizin en önemli girdilerinden biridir. Kısaca enerjiyi iş yapma kapasitesi olarak tanımlayabiliriz. Bu nedenle, ülkeler enerji ihtiyaçlarını yeterli, kaliteli, sürekli, düşük maliyetli ve çevre ile uyumlu bir şekilde gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır.

Kalkınmanın en temel sürükleyici unsurlarından biri olan enerji, stratejik özelliği de olan bir olgudur. Ülkelerin toplumsal gelişimlerinin sürükleyici unsurlarının başında enerji tüketimi gelmektedir. Ayrıca, ülkeler enerji arz güvenliği açısından da bu kaynakları çeşitlendirmek zorundadır. Ülkemizde enerji konusu ve politikaları incelendiğinde, genelde enerjinin arzı birinci öncelikli olarak gündeme gelmektedir.

Bu çalışmada, Konya, Karaman, Kırşehir, Kırıkkale, Aksaray, Niğde, Nevşehir ve Yozgat illerinden müteşekkil KOP Bölgesi'ndeki enerji kaynaklarını çeşitleri, arzın talep karşılama durumu ve Bölgenin enerji arzı planlamalarındaki önemi değerlendirilmektedir. Bu çerçevede bakıldığında Türkiye'nin enerji güvenliği bağlamında kaynak çeşitlendirmesine gitmesi ve mevcut kaynakların etkin olarak kullanılması orta ve uzun vadede enerji politikası üzerinde etkili olacaktır.

KOP Bölgesinde Enerji

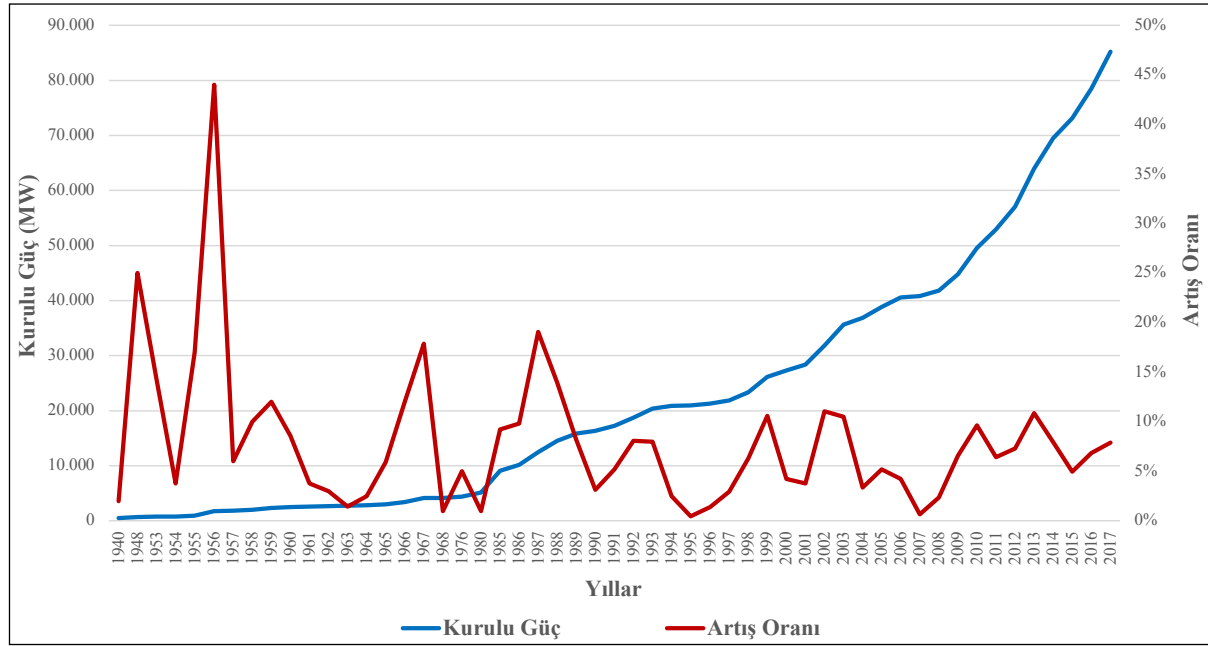
Enerji ve elektrik arz güvenliği Uluslararası Enerji Ajansı tarafından "Elektriğin makul fiyatlarla kesintisiz bir şekilde tedariki" olarak tanımlanır.

Elektrik üretimini etkileyen en önemli konulardan biri enerji santral yatırımlarıdır. Türkiye'de ilk elektrik santrali Tarsus Belediyesi tarafından 1902 yılında kurulan santraldir. 1914 yılında İstanbul'da 13,4 MW gücünde kurulan Silahtarağa Termik Santrali ise kurulu güç bazında ilk tesis olmuştur. Türkiye'de kurulu güç gelişimini gösteren Şekil 1 incelendiğinde yapılan ilk önemli gelişmenin 1948 yılında gerçekleştiği görülmektedir (Sarhan 2015).

Türkiye elektrik üretiminde, 1940 yılından 1956 yılına kadar olan dönemde yerli kömürün kullanım oranı yüksekken, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nün (DSİ) kurulmasından sonra, Hidroelektrik Santralleri (HES) yatırımları ile birlikte hidroelektrik üretiminin ciddi ölçüde arttığı görülmektedir. 1985 yılında hidrolik kurulu gücü, kurulu kömür gücünü geçmiştir. 1986 yılında Rusya'dan doğal gaz ithal edilmeye başlanmıştır. Doğal gaz ithaliyle birlikte doğal gaz santralleri devreye alınmaya başlanmış ve elektrik talebinin karşılanmasında bu santraller önemli bir paya sahip olmuştur. İthal kömür kurulu gücü ilk olarak 2000 yılında devreye girmiştir. Hidroelektrik harici yenilenebilir kurulu gücü (rüzgâr, güneş, jeotermal, biyogaz) düşük bir paya sahip olsa da son dönemlerde verilen teşviklerle birlikte kurulu güç seviyesinde artış yaşanmıştır (Şişman 2018). Bu kurulu güçte en yüksek pay ülkemizde rüzgâr enerjisine ait olmakla birlikte KOP Bölgesi detayında güneş enerjisi karşımıza çıkmaktadır.

KOP Bölgesi illerinin sahip olduğu enerji kaynaklarından elde edilen enerji miktarları ve Türkiye içindeki oranları Tablo 1'de yer almaktadır.

Elektrik santral tiplerine göre kurulu güç dağılımlarında Konya 440 MW'lık güneş enerjisi, Karaman 529 MW'lık hidroelektrik ve



Şekil 1. Türkiye Kurulu Gücünün Değişimi ve Artış Oranı

Tablo 1. KOP Bölgesi İllerinin Elektrik Santral Tiplerine Göre Kurulu Güç Dağılımı

Elektrik Santrali Tipleri	AKSARAY		KARAMAN		KIRIKKALE		KIRŞEHİR	
Güneş	13,20	32,30%	9,89	1,80%	9,00	0,45%	1,70	0,50%
Rüzgâr	0,00	0,00%	7,00	1,25%	0,00	0,00%	168,00	54,30%
Biyogaz	8,88	21,70%	1,41	0,25%	1,00	0,05%	0,00	0,00%
HES	0,00	0,00%	528,93	95,10%	87,70	4,50%	128,00	41,35%
Doğalgaz	0,00	0,00%	9,11	1,60%	1848,28	95,00%	0,00	0,00%
Kömür	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Diğer*	18,80	46,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	11,90	3,85%
TOPLAM MW	40,88	100,00%	556,34	100,00%	1945,98	100,00%	309,60	100,00%
Elektrik Santrali Tipleri	KONYA		NEVŞEHİR		NİĞDE		YOZGAT	
Güneş	440,00	60,00%	23,42	21,20%	72,00	84,10%	1,61	4,90%
Rüzgâr	129,61	17,70%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Biyogaz	22,23	3,00%	0,00	0,00%	2,40	2,80%	0,00	0,00%
HES	19,14	2,60%	87,13	78,80%	0,07	0,10%	8,88	27,00%
Doğalgaz	7,21	1,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	16,40	49,90%
Kömür	12,93	1,80%	0,00	0,00%	1,55	1,80%	0,00	0,00%
Diğer*	101,88	13,90%	0,00	0,00%	9,60	11,20%	6,00	18,20%
TOPLAM MW	733,00	100,00%	110,55	100,00%	85,62	100,00%	32,89	100,00%

*: Füelöl, Nafta, Motorin, Çok Yakıtlılar (Katı+Sıvı, Sıvı+Gaz), Jeotermal Kaynak: TEİAŞ, Enerji Atlası, Ocak 2019

Kırıkkale 1.848 MW'lık doğal gaz kombine çevrim santralleri ile Bölge enerji üretimine en yüksek katkıyı sağlamaktadır.

KOP Bölgesi sahip olduğu, 1.800'ü yenilenebilir enerji kaynaklarından olmak üzere yaklaşık 4.000 MW'lık kurulu güç kapasitesi ile ülke enerji üretimine önemli katkı sağlamaktadır. Ayrıca, 640 MW'lık yapım aşamasında, 1.455 MW'lık üretim veya ön lisansı alınan toplam 2.095 MW'lık ek enerji yatırımı planlanmakta ve devam etmektedir. Yakın gelecekte mevcut kurulu gücünü %50'den daha fazla artıracak olan KOP Bölgesi ülkemizin enerji üssü olma hedeflerine sağlam adımlarla ilerlemektedir.

Bölgenin elektrik iletim sistemi durumu, TEİAŞ tarafından planlanan iletim sistemi yatırımları ve üretim santrallerinin durumu incelenerek, sisteme güvenli ve sorunsuz bir şekilde bağlanabilir üretim

kapasiteleri TEİAŞ Planlama ve Stratejik Yönetim Dairesi ve TÜBİTAK MAM Enerji Enstitüsü Güç Sistemleri Analiz ve Planlama grubu arasında yürütülen çalışmalar ile belirlenmiştir. Bölgeye gelecek yatırımlara yön vermesi amacıyla 2021 ve 2026 yılına kadar bağlanabilir kapasite değerleri Tablo 2'de hesaplanmıştır (Şişman, 2018).

KOP Bölgesi Kurulu Güç Gelişimi ve Ülke Enerjisine Katkısı

KOP Bölgesi illerinin tamamı yüksek yenilenebilir enerji potansiyeli ile öne çıkmaktadır. Özellikle Konya, Karaman ve Niğde illeri ortalama 1.800 KWh/m² yıllık güneş radyasyonu potansiyeli ile ülkemizin bu alandaki en kıymetli bölgelerinden olup yenilenebilir enerji kurulu güç kapasitesine yapılan yatırımlar yıllar itibarıyla artarak devam etmektedir. Bu illerde ilan edilen ve toplamda 5.500 MW'lık kurulu güç potansiyeline sahip Enerji İhtisas

Tablo 2. KOP Bölgesi İllerinin Elektrik Santral Tiplerine Göre Kurulu Güç Dağılımı

İller	Kurulu Güç (MW)	Yıllara Göre Bağlanabilir Kapasite (MW)	
		2021	2026
Konya, Karaman	1.289,34	1.000,00	400,00
Aksaray, Kayseri, Sivas, Kırşehir, Nevşehir, Niğde	2.378,65	1.100,00	-
Yozgat, Kırıkkale	1.978,87	-	-

Tablo 3. KOP Bölgesi Kurulu Güç Gelişimi ve Türkiye Enerjisine Katkısı

Elektrik Santrali Tipleri	Kas.16		Eyl.17		Nis.18		Oca.19	
	Kurulu Güç	TR'deki Oranı	Kurulu Güç	TR'deki Oranı	Kurulu Güç	TR'deki Oranı	Kurulu Güç	TR'deki Oranı
Güneş	162,14	20,45%	194,99	11,04%	530,82	11,47%	570,82	11,27%
Rüzgâr	175,00	3,45%	175,00	2,83%	182,25	2,73%	304,61	4,36%
Biyogaz	32,46	8,28%	32,46	6,95%	35,92	5,51%	35,92	5,56%
HES	853,84	3,25%	853,84	3,20%	853,84	3,10%	859,85	3,04%
Doğalgaz	856,32	3,79%	1.152,02	5,20%	1.881,00	6,97%	1.881,00	7,33%
Kömür	1,55	0,01%	1,55	0,01%	14,48	0,07%	14,48	0,08%
Diğer*	223,51	4,05%	223,51	5,09%	143,68	12,73%	148,18	5,51%
TOPLAM MW	2.304,82	2,98%	2.633,37	3,33%	3.641,99	4,19%	3.814,86	4,31%

*: Fueloil, Nafta, Motorin, Çok Yakıtlılar (Katı+Sıvı, Sıvı+Gaz), Jeotermal - Kaynak: TEİAŞ

Endüstri Bölgelerinin varlığı bu alanda yapılacak yatırımların önemli oranda artıracağı göstermektedir. KOP illerinin sahip olduğu enerji kaynaklarından elde edilen enerji miktarları ve Türkiye içindeki oranları Tablo 3'te yer almaktadır.

Ayrıca Bölgedeki Karapınar-Ayrancı ilçelerinde bulunan 1,8 milyar tonluk kömür rezervinin de yakın zamanda ihale edilerek değerlendirilmesi ile 5.000 MW'lık kurulu güçte bir artışın daha olması beklenmektedir.

Tablo 3'te de görüleceği gibi KOP Bölgesi son birkaç yılda kurulu gücünü %45 artırmış ve yukarıda da bahsedildiği üzere ilgili enerji yatırımlarını halen almaya devam etmektedir. Yakın gelecekte bahsedilen santrallerin de devreye alınmasıyla ülkemizin kurulu gücüne %10'luk bir katkı sağlayacak hale gelecektir.

Türkiye'nin 2023 yılı için öngörülen enerji açığını kapatabilmesi için 78.071 MW kurulu güce ihtiyaç olacağı öngörülmüştür. Bunu için de toplam 624 milyon m² çatı/arazi alanı yeterli gözükmektedir. Bu çözüm önerisinin 2023 yılında enerji açığı olacak tüm Türkiye illerinde hayata geçirebilmesi için toplam 160 milyar avroluk bir yatırıma ihtiyaç duyacakken yatırımın geri dönüş süresi tüm Türkiye için ortalama 7,75 yıldır (Şişman 2018). Bu yaklaşımla güneş enerjisi alanında en verimli illere sahip KOP Bölgesi'nde sadece Konya ilinin %1,5'lik sulanamayan eğimi düşük arazilerinde yapılacak GES yatırımı ile 2023 yılın kadar oluşacak kurulu güç ihtiyacının karşılanması mümkündür.

Önerilen bu yaklaşımın ülkemizde uygulanması ile enerjide dışa bağımlılığın 2023 yılında yaklaşık %20 oranında azalacağı da düşünüldüğünde çarpan etkisi ile gerekli olan 160 milyar avroluk yatırımın zorlayacağı ekonomik etkisinin daha az olacağı görülmektedir. Türkiye'de yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üreten sistemlerin üretiminin milli olarak yapılabilmesi için büyük ölçekli sanayileşme modeline ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. KOP Bölgesi üniversitelerinin bu yöndeki Ar-Ge çalışmaları ve tecrübeleri sevindirici boyutlardadır.

KOP Bölgesi İçin Enerji Verimliliğinin Önemi

Enerji devamlılığının sağlanması ve dışa bağımlılığın azaltılması hedefleri ile çevresel sorunlar, enerjinin ve enerji kaynaklarının verimli kullanımının önemini artırmıştır. Büyük ekonomiye sahip birçok gelişmiş ülke enerji tüketimi konusunda daha bilinçlenmiş olup enerji üretiminde kaynakların çeşitlendirilmesi yoluyla enerjide çevre dostu politikaları uygulamaktadır. Ancak bu ülkelerde, mevcut enerji kaynaklarının israftan kaçınarak kullanımı en hızlı, en ucuz ve en temiz enerji kaynağı olarak görülmektedir. Enerji tüketiminin %42'sinin sanayi alanında gerçekleştiği KOP Bölgesi'nde, bu alanda enerjinin verimli kullanılmasına yönelik tedbirler, mevcut üretilen enerjinin etkili şekilde kullanımına ciddi katkı sağlayacaktır.

Türkiye'de sektörlere göre verimlilik potansiyeli değerlendirildiğinde; bina sektöründe (aydınlatma, ısıtma, yalıtım vb.) %30, sanayi sektöründe %30, ulaşım sektöründe ise %15 civarında olmak üzere önemli düzeyde enerji tasarruf potansiyeli olduğu belirlenmiş olup KOP Bölgesi de benzer özellikleri göstermektedir. Özellikle sanayide kullanılan yıllık 3,7 milyon TEP enerjinin (Ülkemizde bulunan tüm sanayi işletmelerinin yaklaşık %20'si İç Anadolu Bölgesi'nde bulunmaktadır. KOP Bölgesi ise toplamda 17 adet Organize Sanayi Bölgesi ile İç Anadolu Bölgesi sanayi potansiyelinin %40'ına yakını oluşturmaktadır) yaklaşık %30'una geleneksel yöntemlerden kaynaklanan verimsiz enerji kullanımının neden olduğu belirlenmiştir. Bu kaybın basit tasarruf yöntemleri ve enerjinin etkin kullanımı ile azaltılabileceği öngörülmektedir. Bölgede bu yöndeki enerji verimliliği artırıcı uygulamaların yaygınlaştırılması gerekmektedir.

Sonuç

Sürdürülebilir kalkınma günümüzdeki nesil ile gelecek nesil arasında sağlanan yaşamsal denge olarak tanımlanır. Bu dengenin sağlanabilmesi için, kalkınırken sınırlı kaynaklarla sınırsız ihtiyaçların karşılanmasına yönelik mal ve hizmet üretiminde ekosistemin taşıma ve kendini yenileme kapasitesinin göz önünde bulundurulduğu bir model oluşturulması gerekmektedir. Ekonomik

açıdan sürdürülebilirliği gerçekleştirmede mal ve hizmet üretimi için gerekli olan doğal kaynakların ve enerjinin, çevreye zarar vermeden düşük maliyetle ve yerine yenisi konulabilecek şekilde karşılanması büyük önem arz etmektedir.

Kalkınmada enerji önemli bir kavramdır. Enerji hem üretimde hem tüketimde büyük bir role sahiptir. Enerji olmadan neredeyse üretim yapmak mümkün değildir. Enerji üretimin en büyük girdisidir. Bununla birlikte hidrokarbon kökenli fosil kaynaklar giderek tükenmektedir. Fosil yakıtlardan olan petrolün maliyeti küresel, ekonomik ve sosyal etkilere bağlı olarak dalgalı bir seyir izlemekle birlikte yıllar itibarıyla giderek artmaktadır. Artan maliyetleri, tükenen olması ve çevreye verdiği zararlar göz önünde bulundurulduğunda enerji girdisi çoğunlukla fosil yakıtlara dayalı bir kalkınma stratejisi, sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik boyutunu gerçekleştirmede yetersiz kalacaktır. Bu nedenle ülkelerin yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmesi gerekmektedir. Bu alanda ise öncelikle araştırma geliştirme faaliyetlerine odaklanılmalı ve yasal düzenlemelere hız verilmelidir.

Bu çalışmada öncelikli olarak KOP Bölgesi'nin mevcut durumdaki enerji üretimleri ve tüketimleri bunlara bağlı olarak da her bir ilin ayrı ayrı kurulu güç durumu, enerji açığı/fazlası analiz edilmiştir. Yapım aşamasındaki santraller ve üretim lisansı veya ön lisansı almış santraller ile yatırım planlaması yapılmasına dâhil edilecek büyük ölçekli potansiyel santrallerin bilgisi aktarılmıştır. Bu sayede enerji politikalarının bölgeden bölgeye farklılıklar gösterebileceğine dikkat çekilmiştir.

Temiz enerji, bir medeniyetin gelişmesi, modern kentlerin ve çevreyi kirlletmeyen üretim biçimlerinin oluşması, güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerjilerin

bol ve yaygın kullanılmasıyla bağlantılıdır. Türkiye, Avrupa ülkelerine oranla daha fazla güneş enerjisi potansiyeline sahiptir. Ülkemizde de KOP Bölgesi illerinden Konya, Karaman ve Niğde bu alanda en verimli illerdendir. Yine bu illerde Enerji İhtisas Endüstri Bölgeleri ve Yenilenebilir Enerji Kaynak Alalarının ilan edilmesi politika belirleyicilerinin dikkatinin çekildiğini göstermektedir. Türkiye'nin dışa bağımlı olan enerji politikasından kurtulması için yenilenebilir enerji kaynakları kullanım oranını artırması ve bu projeleri desteklemesi Türkiye enerji geleceği için önemlidir.

Türkiye'nin 2023 yılı için öngörülen enerji açığını kapatabilmesi için yaklaşık 78.000 MW kurulu güce ihtiyaç olacağı öngörülmüş, bu ihtiyacın da GES yatırımı ile karşılanabilmesi için 624 km²'lik alana ihtiyaç olduğu belirlenmiştir. Çalışmada da belirtildiği üzere KOP Bölgesi illerinin tamamı yüksek yenilenebilir enerji potansiyelleri ile öne çıkmaktadır. Özellikle Konya, Karaman ve Niğde illeri ortalama 1.800 kWh/m² yıllık güneş radyasyonu potansiyeli ile ülkemizin bu alandaki en kıymetli illerindendir. Ön görülen yaklaşım için gerekli arazi ihtiyacı sayılan illerden sadece Konya'nın %1,5'lik kısmıyla karşılanabilmektedir.

Kaynaklar

- Anonim, 2017, Turkish Power Generation Energy Atlas, <http://www.enerjiatlasi.com/> erişim tarihi 15.02.2019.
- Anonim, 2017, TÜİK, <http://www.tuik.gov.tr/> erişim tarihi 15.02.2019.
- Sarhan, Ö., 2015, Türkiye Elektrik Kurulu Gücünün Tarihsel Gelişimi, Enerji İşleri Genel Müdürlüğü Bülten, Sayı 7, Mart- Nisan, s. 79-89.
- Şişman, N., 2018, Türkiye'nin 2023 Yılında Toplam Elektrik Enerjisi Talebini Karşılama İçin Optimum Güneş Enerjisi Seçeneğinin Araştırılması Doktora Tezi Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, s.90-91.

GAP BÖLGESİ İÇİN KARBON NÖTR EKONOMİYE GEÇİŞ EYLEM PLANI OLUŞTURULMASI

Yılmaz DAĞTEKİN / GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı

Muhyettin SİRER / UNDP, Türkiye

Nusret MUTLU / GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı

Melih PINARCIOĞLU / Ortadoğu Teknik Üniversitesi, YTM-MATPUM Araştırma Merkezi

Bülent YEŞİLATA / Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi

Özet

GAP Bölgesi'nde Karbon-Nötr Ekonomiye Geçiş Projesi'nin genel amacı, düşük karbon ayak izini esas alan bir kalkınma modelinin ekonomik sistemi oluşturan tüm alt sektörlerde yapılacak uygulamalar ile hayata geçirilmesine ve Bölge'nin rekabet edebilirliğinin artırılmasına katkıda bulunmaktadır. Proje ile bir taraftan GAP Bölgesi'nin sanayi, tarım, ulaştırma, bina ve enerji başta olmak üzere, tüm üretim ve hizmet alanlarında kaynakların en etkin biçimde kullanımının modellenmesi, yaygınlaştırılması, verimliliğin artırılması ve bu sayede karbon ayak izinin azaltılması hedeflenirken; diğer taraftan yerel ve bölgesel ekonominin bu alanlarda üretken ve rekabetçi olmasını sağlayacak iş ve üretim modelleri ile sürdürülebilir ve yeşil büyümenin sağlanması hedeflenmektedir. GAP Bölgesi, yenilenebilir enerji alanındaki mevcut yüksek potansiyeli ve enerji verimliliği alanındaki yüksek iyileştirme potansiyeli ile yukarıda belirtilen hedeflere ulaşmak açısından hâlihazırda çok cazip bir model konumundadır. Bölge'nin bu potansiyelinin tüm paydaşların katkısıyla etkin ve uygulanabilir bir 'GAP Bölgesi Sürdürülebilir ve Yeşil Büyüme Eylem Planı'na dönüştürülmesi oldukça önemlidir. Bu sayede Bölge'nin İklim Değişikliği ile Mücadele kapsamındaki yol haritası da şekillenmiş olacaktır.

Belirlenen amaç ve hedeflere uygun olarak, GAP Bölgesi'nde düşük karbonlu teknoloji ve

ekonomik uygulamalara geçiş için öncelikli müdahale alanlarının belirlenmesine, öncelikli verilerin toplanmasına, bölgesel karbon salım atlasının oluşturulmasına ve öncelikli pilot proje uygulamalarının belirlenmesine yönelik bir çalışma gerçekleştirilmiş ve taslak bir eylem planı hazırlanmıştır. Eylem planına ek olarak ilk aşamada uygulanması önerilen pilot projeler listesi de oluşturulmuştur. Bu makalede söz konusu çalışmalara baz teşkil eden uluslararası ve ulusal uygulamaların bir değerlendirilmesi yapılmış ve sektörel eylem planlarının içeriğine ilişkin bilgiler sunulmuştur.

1. Giriş

Enerji üretimi ve tüketiminden kaynaklı sera gazı salımları, insan kaynaklı iklim değişikliğinin temel nedeni olarak kabul edilmekte, iklim değişikliğinin yaşam kalitesi, çevre, su, tarım ve gıda kaynakları ve ulusal ekonomiler üzerindeki olumsuz etkileri çerçevesinde, enerji sektöründe küresel ölçekte yeni arayışlar gündeme gelmektedir. İklim değişikliği ile mücadelede enerji sektörünün etkin rol oynaması öngörülmekte, bu durum enerji arzı ve talebinde yeni yönelimleri de beraberinde getirmektedir. Dünyada Temiz Enerji ve Düşük Karbonlu Üretim uygulamaları incelendiğinde; potansiyelin en fazla kullanılabilir olduğu bölgelerin nispeten metropol yaşamdan uzak bölgeler olduğu görülmektedir. Diğer taraftan,

teknolojik altyapının ve teknik kapasitenin nispeten yetersiz olduğu yaşam alanlarının da sözü edilen bölgelerde yoğunlaştığı bilinmektedir. Bu ikilemi aşamayan ülkelerde; kırsal bölgelerdeki ekonomi sürekli devlet teşvikleri ile yürütölmeye çalışılmakta fakat sonuçları sürdürülebilir olamamaktadır. Bu tür bölgelerde Düşük Karbonlu Üretim teknolojilerinin yolunu açan ve sürükleyebilen ölkeler (örneğin Hindistan, İspanya ve hatta Almanya gibi) önemli kazanımlar elde ederek, sürdürülebilir sosyoekonomik gelişmeyi sağlamak adına devletin yükünü önemli ölçüde azaltan bir istihdam ve ticaret hacmi oluşturmuşlardır.

GAP Bölgesi, yenilenebilir enerji alanındaki mevcut yüksek potansiyeli ve enerji verimliliği alanındaki yüksek iyileştirme potansiyeli ile düşük karbonlu ekonomiye geçiş açısından hâlihazırda çok cazip bir model konumundadır. Bölge'nin bu potansiyelinin etkin ve uygulanabilir bir 'GAP Bölgesi Sürdürülebilir ve Yeşil Büyüme Eylem Planı'na dönüştürülmesi oldukça önemlidir. Bu sayede Bölge'nin İklim Değişikliği ile Mücadele kapsamındaki yol haritası da şekillenmiş olacaktır. Bu makalede söz konusu yol

haritasını oluşturmak amacıyla öncelikle uluslararası ve ulusal uygulamaların bir değerlendirilmesi yapılmış ve GAP Bölgesi için uygulanabilecek bir eylem planının genel çerçevesine yönelik bilgiler sunulmuştur. Eylem planının oluşturulmasında olabildiğince sade ancak teknoloji-ekonomi bütünselliğini dikkate alan bir yaklaşım kullanılmıştır. Bu kapsamda karbon nötr ekonomiye geçiş açısından bu çalışmada benimsenen yaklaşıma ait parametreler Tablo 1'de açıklanmıştır.

2. Karbon Nötr Şehirlere Yönelik Eylem Adımlarının Değerlendirilmesi

Karbon Nötr Şehirlerin oluşması ve sayılarının dünyadaki tüm coğrafyaları temsil edecek şekilde artırılmasına yönelik arayışlar son çeyrek asırda yoğunlaşmıştır. Bu kapsamda Haziran 2014'te Kopenhag'da kurulmuş olan Karbon Nötr Şehirler İttifakı' (CNCA: Carbon-Neutral Cities Alliance), Tablo 2'de listelenen 17 şehir için yoğun karbon azaltımlarının planlama ve uygulama adımlarında birlikte hareket etmeyi hedeflemiştir. Söz konusu ittifaka üye şehirler, 2050 yılına kadar sera gazı emisyonlarının %80 veya daha fazla

Tablo 1. Karbon-Nötr Ekonomiye Geçiş Parametreleri

Teknoloji	Ekonomi
1. Yenilenebilir/Temiz Enerji (TE) Teknolojileri: Güneş, Biyokütle, Jeotermal, Hidrolik, Rüzgâr	1. İstihdam Artışı: Yeni İşler, Yeni Firmalar, İş Büyütme
2. Enerji/Kaynak Verimliliği (KV) Teknolojileri: Binalar, Sanayi, Ulaşım	2. Net Gelir Artışı: Gelirde Artış, Giderde Azalma
3. Diğer Temiz Enerji Teknolojileri: Hibrit Sistemler, Isı/Elektrik Depolama, Katı Atık Yönetimi	3. Yatırım Çekme: Uluslararası Fonlar/Firmalar, Ulusal Yatırımlar

Tablo 2. Karbon Nötr Şehirler İttifakına Üye Şehirler

Berlin, Almanya	Portland OR, ABD
Boulder CO, ABD	San Francisco CA, ABD
Boston MA, ABD	Seattle WA, ABD
Kopenhag, Danimarka	Stockholm, İsveç
Londra, Birleşik Krallık	Sidney, Avustralya
Melbourne, Avustralya	Vancouver BC, Kanada
Minneapolis MN, ABD	Washington DC, ABD
New York, NY, ABD	Yokohama, Japonya
Oslo, Norveç	

azaltmak amacıyla izlenecek yol haritalarını ve uygulamalardan kazanılan deneyimleri başlangıçta belirledikleri temel stratejiler (Bkz. Kutu-1) doğrultusunda paylaşılarak önemli ilerlemeler kaydetmişlerdir².

1 <https://www.usdn.org/uploads/cms/documents/cnca-framework-12-2-15.pdf?source=http%3a%2f%2fusdn.org%2fuploads%2fcms%2fdocuments%2fcnca-framework-12-2-15.pdf>
2 <https://www.usdn.org/uploads/cms/documents/cnca-framework-12-2-15.pdf?source=http%3a%2f%2fusdn.org%2fuploads%2fcms%2fdocuments%2fcnca-framework-12-2-15.pdf>

Kutu-1. Karbon-Nötr Şehirler İttifakı Temel Stratejileri

1. Karbon-Nötr Planlama Standartlarının Geliştirilmesi:

Karbon azaltım hedefini desteklemek için yaklaşımlar, analizler ve araçlar geliştirilmesi, etkilerinin izlenmesi için ölçme ve doğrulama yöntemlerinin standartlaştırılması.

2. Anahtar Sektörlerde En İyi Uygulamaların Paylaşılması:

Kentsel ulaşım, enerji kullanımı ve atık sistemlerinde “dönüştürücü” derin karbon azaltma stratejilerine ulaşmak için en iyi uygulamaların paylaşılması ve uygulanması.

3. Politika Değişiminin Desteklenmesi:

Doğrudan şehirler tarafından kontrol edilmeyen emisyon kaynaklarının azaltılması için eyalet, bölgesel ve federal düzeydeki politikaları belirlemek ve savunmak ve kentlerin başarısı için kritik olan diğer dış paydaşlarla etkileşim kurmak.

4. Yenilik Fonu Oluşturulması:

Karbon salımı azaltma stratejilerini ve uygulamalarını geliştiren, test eden, uygulayan ve genişleten potansiyele sahip şehir liderliğindeki projelere yatırım yapmak.

5. Sonuçların Yayılımı ve Yaygınlaştırılması:

Uygulama sonuçlarının karbon azaltımı için çabalayan şehirleri içerecek daha geniş bir kitleyle paylaşmak.

2.1. Teknoloji Eksenindeki Eylem Adımları

Karbon-nötr şehir uygulamalarında teknolojik eylemleri temiz enerji (TE), kaynak verimliliği (KV)

ve akıllı teknolojiler (AT) başlıkları ve ana sektörler özelinde sınıflandırmak mümkündür. Bu durum Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Karbon-Nötr Şehir Uygulamalarında Öne Çıkan Teknolojik Eylemlerin Sınıflandırılması

	Temiz Enerji	Kaynak Verimliliği	Akıllı Teknolojiler
Binalar	- Bina cephelerine entegre ve çatı üstü fotovoltaik güneş panelleri kullanımının artırılması - Sıcak su temini ve bina iklimlendirmesinde termal güneş enerji teknolojilerinden faydalanılması - Küçük ölçekli ve yatay eksenli rüzgâr türbini teknolojilerinin binalarda kullanımı	- Enerji verimli yapı kabuğu elemanlarına (duvar, pencere ve dış tavan) geçiş - Enerji verimli ısıtma-soğutma ekipmanlarına (ısı pompası, termal depolama) - Enerji verimli aydınlatma ekipmanlarına (LED ampul teknolojisine) geçiş - Evsel atıkların ayrıştırılmasına yönelik çözümlerin uygulanması - Atık suların yeniden kullanımına yönelik teknolojilerin uygulanması	- Akıllı sensör uygulamalarının yaygınlaştırılması - Akıllı bina enerji yönetim sistemlerinin yaygınlaştırılması - Ticari binalarda kullanıcı yoğunluğuna bağlı enerji izleme ve yönetim sisteminin kullanılması
Sanayi	- Başta güneş enerjisi olmak üzere proseslere yönelik elektrik ve ısı tüketiminin karşılanmasında tamamen ya da hibrit sistemin ana kaynağı olarak yenilenebilir enerji teknolojilerinin kullanılması	- Atık ısıdan faydalanmak amaçlı kojenerasyon, trijenerasyon ve organik Rankine çevrim teknolojilerinin kullanımı - Dairesel döngü ya da endüstriyel simbiyosis modeli ile endüstriyel atıklardan maksimum biçimde faydalanılacak entegre sistemin oluşturulması - Atık suların yeniden kullanımına yönelik teknolojilerin uygulanması	- Endüstri 4.0 dönüşümünün sağlanması - Üretimde robot teknolojilerinin kullanımının yaygınlaştırılması

Ulaşım	- Yakıt tüketiminde biyokütle esaslı (biyogaz, biyoetanol) motor teknolojilerinin kullanılması - Bireysel ya da toplu taşıt uygulamalarında yakıt pili esaslı ya da elektrikli araç teknolojilerinin yaygınlaştırılması	- Düşük yakıt tüketimli ya da sıfır yakıt tüketimli (bisiklet) bireysel araç teknolojilerinin geliştirilmesi - Araç paylaşımı ve toplu taşımayı destekleyecek lojistik teknolojilerin geliştirilmesi - Hurda araç ve araç parçaları geri dönüşüm teknolojilerinin geliştirilmesi	- Akıllı Hareket Merkezlerinin kurulması - Akıllı trafik sistemlerinin geliştirilmesi
---------------	--	--	--

2.2. Ekonomi Eksenindeki Eylem Adımları

Karbon-nötr şehir uygulamalarında ekonomik eylem planları Tablo 1'de verilen şehirlerin bulundukları coğrafyalara ve ülkelere göre çok çeşitlilik arz etmekle birlikte öne çıkan bazı genel başlıklar aşağıda listelenmiştir:

- Küçük ve orta ölçekli işletmelerin (KOBİ'ler) teşvik edilerek ana projelerin görünür kılınması.
- Daha önce kurulmuş olan büyük şirketler için iklim koruma sözleşmelerinin yapılarak 2050 iklim nötralizasyonuna adapte edilmesi.
- Enerji tasarruflu ortaklıkların modelinin daha da genişletilerek ek sözleşme modellerinin sistematik olarak test edilmesi ve yükseltilmesi.
- Mevcut ticari alanlar için, fizibilite çalışması, entegre enerji ve iklim koruma kavramlarının oluşturulması ve geliştirilmesi.
- Ticari atık ısı kullanımını artırma, yenilenebilir enerji ile akıllı internet teknolojilerini geliştirecek şirketlerin projelerinin desteklenmesi.
- Kamu alımları ve çevre ile ilgili mevcut idari düzenlemelerin yeşil enerji şirketlerini artıracak şekilde yeniden düzenlenmesi.

2.3. Yönetim Eksenindeki Eylem Adımları

Karbon-nötr şehir uygulamalarında toplumsal ve yönetsel eylem planları teknolojik ve ekonomik eylemleri hızlandırıcı, etkisini artırıcı ve şehirde yaşayan tüm paydaşların süreci sahiplenmeler/desteklemeleri açısından kritik bir unsurdur. Bu kapsamda öne çıkan bazı eylem adımları aşağıda listelenmiştir:

- Karbon nötralizasyonu açısından iyi niyetleri harekete geçirme yolunda olan engellerin kaldırılması.

- Mahalle ve toplum genelinde iklim dostu faaliyetler ve süreçler için destekleyici koşulların oluşturulması.
- Okullar, üniversiteler ve okul dışı sektörleri kapsayan iklim nötralizasyon eğitimi.
- Enerji faturalarının karbon nötralizasyonu açısından daha bilgilendirici bir hale getirilmesi.
- Şehre yeni taşınan sakinlere karbon-nötr kavramını şehrin bir markası olarak tanıtılabilecek araçların geliştirilmesi³.
- Geri dönüşüm politikaları, kompostlaştırma programları ve konutlarda çöp toplama/ayırıştırma tesisatlarının kullanımı ile sıfır atık planının geliştirilmesi.
- Kamu-özel sektör ortaklıkları ve gönüllü vatandaşlar/kuruluşlar öncülüğünde yeni ağaçların dikimini sağlayacak programların geliştirilmesi.
- Her okulda her kurumda karbon azaltımını hedefleyen yeşil takımlar ve şampiyonların ortaya çıkarılması.
- Kentsel tarım kavramının yerel ve sağlıklı yiyeceklere erişim açısından desteklenmesi.
- Şehir içi park alanlarının sadece yeşil çevre açısından değil; aynı zamanda sel baskını, yağmur suyu kirliliğini önlemek ve şehri serinletmeye yardımcı olması gibi birçok ek avantajı nedeniyle artırılması.
- Yeni imar ve enerji kodları yoluyla tüm binaları yeşil bina olmaya teşvik edecek araçların geliştirilmesi.
- Bölgesel ısıtma-soğutma altyapısının, soğuk çatı uygulamalarının, sıfır karbon salımlı konut uygulamalarının yaygınlaştırılması.

³ Climate-Neutral Berlin 2050 https://www.berlin.de/senuvk/klimaschutz/studie_klimaneutrales_berlin/download/Machbarkeitsstudie_Berlin2050_EN.pdf

- Kurum yöneticiler ve personel için bire bir eğitim, çalışma grupları ve teknik bilgi alışverişi sağlayacak araçların geliştirilmesi.
- Bisiklet ve yaya yoğunluklu bütüncül sokak tasarımlarının geliştirilmesi, akıllı mobilite merkezleri ve otobüs öncelikli yol uygulamalarıyla ile toplu taşımanın teşvik edilmesi.

3. Değerlendirme ve Öneriler

Paris Anlaşması'nı izleyen dönemde, Türkiye'nin de giderek ekonominin karbon yoğunluğunu azaltma yönündeki küresel eğilime katılması gerekecektir. Karbon salınımının önemli kaynakları olan bütün sektörlerin önümüzdeki dönemde dönüşüme uğraması, birincil enerji karışımında temiz enerji kaynaklarının daha fazla ön plana geçmesi, kaynak verimliliğinin hızla artırılması, yüksek emisyonlu bina, sanayi ve ulaşım uygulamalarından uzaklaşarak, yeni döneme uyum sağlanması gerekecektir. Türkiye'nin ölçme, izleme ve raporlama konusundaki kapasitesinin yanı sıra hem salımlar hem de ilgili politikalar konusunda şeffaflığının ve hesap verilebilirliğinin güçlendirilmesi, salım azaltım politikalarına yönelik uygulama araçlarının doğru çalışması adına oldukça önemlidir. Düşük karbonlu bir ekonomiye geçiş sürecinde enerjide ithal kaynaklara bağımlılığın azaltılması, enerji güvenliğinin artırılması, hava kirliliğinin önlenmesi ve yeni istihdam imkânlarının sağlanması başta olmak üzere, sera gazı salınımlarının azaltılması dışındaki ekonomik ve toplumsal faydaların da değerlendirilmesi gerekmektedir.

Mevcut çalışmada, global çerçevedeki bu değişimler ve ulusal seviyedeki ihtiyaçlar göz önüne alınarak Bölgesel bir eylem planının temel çerçevesi oluşturulmaya çalışılmıştır. GAP Bölgesi Karbon-Nötr Ekonomi Eylem Planının başarılı çıktılar üretmesi, ülkemizin iklim değişikliği ile mücadeledeki hedeflerinin gerçekleşmesine ve ekonomik rekabet gücünün artmasına önemli katkılar sağlayabilecektir.

Kaynaklar

1. Ekonomi Politikaları Perspektifinden İklim Değişikliğiyle Mücadele, TÜSİAD-T/2016 T/2016,12 - 583, Aralık 2016. Monitoring the Transition to a Low-Carbon Economy, OECD Working Paper, 2015.
2. GAP YEEV Eylem Planı, GAP BKİ, 2011
3. Türkiye İstatistik Kurumu Verileri, Nisan 2016.
4. Kent-Bölge: Yerel Kalkınmada Yeni Dinamikler Türkiye'nin Kentlerinden Kentlerin Türkiye'si'ne, TÜRKON-FED, 2017.
5. Laine J, Ottelin J, Heinonen J, Junnila S, Consequential Implications of Municipal Energy System on City Carbon Footprints, Sustainability J., doi:10.3390/su9101801, v9, 2017.
6. Bayazit S, Önsal A, Türkiye İçin 2030 Kalkınma Gündemi; Binyıl Kalkınma Hedefleri Değerlendirmesiyle Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi İçin Yol Haritası Önerisi, Kalkınma Araştırmaları Merkezi, 2017.
7. Dağtekin Y, Sirer M, Mutlu N, Pınarcıoğlu M, Yeşilata B, GAP Bölgesinde Karbon-Nötr Ekonomiye Geçişte Temiz Enerji Teknolojilerine Yönelik Değer Zincirinin Kurulması, Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, n3, sy127-132, 2018.
8. https://www.berlin.de/senuvk/klimaschutz/studie_klimaneutrales_berlin/download/Machbarkeitsstudie_Berlin2050_EN.pdf
9. https://www.cityofboston.gov/eeos/pdfs/Greenovate%20Boston%202014%20CAP%20Update_Full.pdf

DİJİTAL DÖNÜŞÜM SÜRECİNDE İNSAN, TOPLUM VE İSTİHDAM

Yakın Dönemde Yapılan Araştırmalardan Derleme - 2

Ahmet Emre ÇOBAN / Sanayi ve Teknoloji Uzmanı (Sanayi ve Verimlilik Genel Müdürlüğü)

“Dijital Dönüşüm Sürecinde İnsan, Toplum ve İstihdam” başlıklı derleme serisinin ilkinde, başta AB için Yetenek Havuzu Oluşturmak ve Dijitalleşme: Politika Oluşturmak, Hayatları İyileştirmek raporları olmak üzere, 2019 yılının ilk aylarında OECD tarafından yayımlanan analizler ele alınmıştır (Anahtar, Nisan 2019). Aynı zamanda söz konusu yazıda, sadece OECD değil, Dünya Bankası, Avrupa Endüstrisini Dijitalleştirme Forumu, Uluslararası İş Örgütü vb. oluşumların da yakın dönemdeki araştırma gündemlerini, dijital dönüşümün iş gücü, istihdam ve toplum üzerindeki etkileri merkezinde oluşturdukları belirtilmiştir.

Dünya Bankası, *World Development Report* başlığıyla her yıl yayımlamakta olduğu raporu, 2019 yılında ‘İşin Değişen Doğası’ başlığıyla çıkarmıştır. Rapor, işin dijitalleşerek dönüşen doğasını, iş yapma biçimleri, firmalar, iş gücü ve kamu politikaları çerçevesinde ele almaktadır. “Dijital Dönüşüm Sürecinde İnsan, Toplum ve İstihdam” başlıklı derlemenin ikinci bölümünü oluşturan bu yazı, Dünya Bankası tarafından ortaya konan rapordaki bulguları değerlendirmek üzere kaleme alınmıştır.



İşin Değişen Doğası

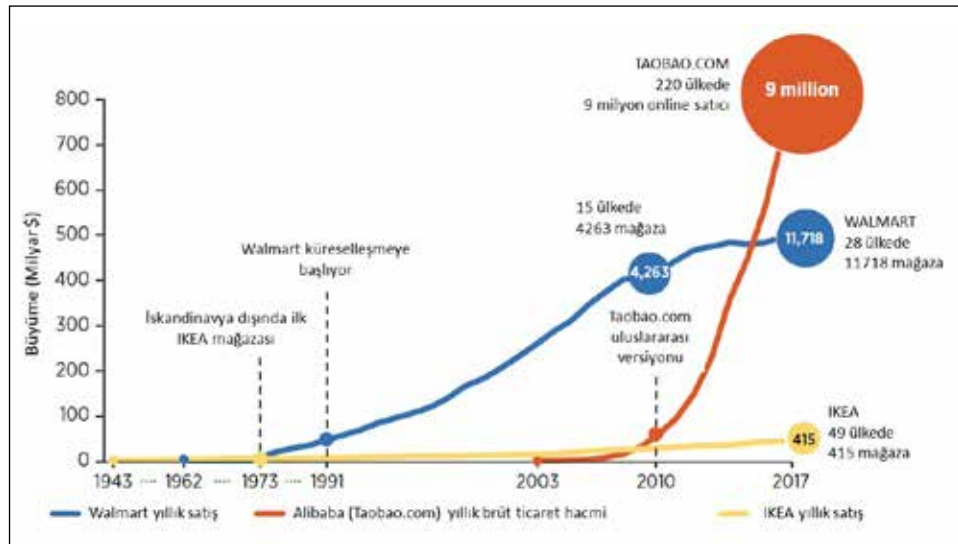
Raporun göndermede bulunduğu, Eurobarometer tarafından yakın tarihte yapılan araştırmaya göre, Avrupa Birliği vatandaşlarının dörtte üçü, çalışma koşul ve biçimlerinin teknolojiye faydalandığına inanmaktadır. Aynı grubun üçte ikisi, teknolojinin topluma genel manada olumlu etkileri olacağını ve yaşam kalitelerini daha da iyileştireceğini belirtmektedir. Ancak genel manadaki bu iyimserliğe karşın teknolojinin istihdam üzerindeki etkileri konusunda endişeler de gözlenmektedir: Geleneksel iş yapma biçimlerinin yerini kimi sektörlerde daha esnek yapılara bırakması ve kuruluşların kısa vadeli sözleşmeler için bağımsız işçilerle sözleşme yapmaları (*gig economy* olarak ele alınan değişim), çalışma hayatında, sert bir yarışı ve güvensizlik ortamını teşvik eder niteliktedir. Rapor, bazı gelişmiş ve orta gelirli ülkelere imalat sektöründe işlerin belirli ölçüde otomasyona kurban edildiğini doğrulamaktadır: Rutin -ve dolayısıyla görece kodlanabilir- görevler üstlenen işçiler, işlerini kaybetmeye en açık olanlardır. Yine de teknoloji, yeni işler yaratma, verimliliği artırma ve kamu hizmetlerini daha etkili aktarma gibi fırsatlar da sunmakta, yeni sektörler ve yeni işler üretmektedir.

İş dünyasında değişimin en sarik şekilde görüldüğü alan, online alışveriş platformları olmuştur.

Bu platformlar, herhangi bir endüstri sahasında yer almayan milyonlarca insana, ekonomiye dâhil olma imkânı yaratmıştır. Firmaların fiziksel sınırlarının 'bulanıklaşması' olarak ele alınan bu durum, geleneksel üretim süreçlerinden farklı oluşma ve büyüme dinamiklerine sahip, platform tabanlı küresel işletmeler ortaya çıkarmıştır. Sözgelimi 1943'te İsveç'te kurulan IKEA şirketi diğer Avrupa

ülkelerine açılmak için 30 yıl beklemiş ve 70 yılı aşkın bir süre sonrasında 42 milyar dolarlık satış gelirlerine ulaşmışken, Çin merkezli dijital ticaret platformu Alibaba, iki yılda bir milyon kullanıcıya ulaşmış ve 15 yılda 700 milyar dolarlık satış hacmine sahip olmuştur (Şekil 1). Küresel ölçekte bu düzeyde yayılmış olmamakla birlikte, Hindistan merkezli Flipkart ve Nijerya merkezli Jumia gibi firmalar da, dijital platform merkezli hızlı büyüme örnekleri olarak ele alınmıştır. Ne var ki, bu ve benzer nitelikteki bütünleşik sanal marketler gizlilik hakkı, rekabet, vergilendirme gibi hususlarda yeni belirsizliklere yol açmış, yeni tedbir alanlarını gerekl kılmıştır.

İş dünyasının değişen doğasının ikinci bir yansıması, çalışma için gerekli temel becerilerin ve diğer vasıfların yeni baştan tanımlanıyor olmasıdır. En genel manada teknoloji, vasıfsız ya da düşük vasıflı iş gücüne duyulan ihtiyacı belirli oranda ortadan kaldırmaktadır. Bunun yanında, gelişmiş bilişsel becerilere, sosyo-davranışsal becerilere ve daha kolay adapte olmaya bağlı beceri kombinasyonlarına talep artmaktadır. Gelişmiş ülkelere son dönemde giderek belirginleşen bu talep modeli, gelişmekte olan ülkelere de gün geçtikçe kendini daha fazla göstermektedir.



Şekil 1. Teknolojik Gelişmelerin Firma Büyüme ve Yayılımlarına Etkisi

Üçüncü bir yansıma ise, 'çalışanların yerini alacak robotlar' fikridir ve bu varsayım, yaygın bir endişeye neden olmaktadır. Söz konusu tehdidin sanayi devriminden bugüne, farklı dönemlerde dile getirildiğini hatırlatan rapor, bu yöndeki tehditlerin ne kadar abartılmış olduğunun tarih tarafından öğretiliğini savunmaktadır. 1991'den bu yana sadece Portekiz, Singapur ve İspanya'da sanayi içi istihdamın payı %10'luk bir düşüş göstermiştir. İmalattan hizmetler sektörüne geçişi gösteren bu değişime, çeşitli gelişmişlik düzeylerindeki diğer ülkelerde rastlanmamaktadır. Bununla birlikte raporda, dünya çapında endüstriyel faaliyet gösteren robotların sayısının hızla arttığı da ortaya konmaktadır. 2019'a gelindiğinde 1,4 milyon yeni endüstriyel robot faaliyete geçecek ve dünya genelinde toplam sayı 2,6 milyona çıkacaktır. 2018'de işçi başına robot yoğunluğu Almanya, Güney Kore ve Singapur'da en yüksek değerlerini almıştır. Ancak bu ülkelerin hepsinde, robot yaygınlığına rağmen istihdam oranı yüksek kalmaktadır.

İş dünyasında dijitalleşmenin bir diğer yansıması ise gelişmekte olan ülkelerin birçoğundaki düşük nitelikli iş gücünün, genellikle teknolojiye erişimi zayıf olan kayıt dışı firmalarda, verimlilik düzeyi düşük işlerde çalışıyor olmasıdır. Yatırım ortamını iyileştirme yönünde, hemen her ülkede önemli tedbirler ortaya konmuş olmakla birlikte, son 20 yılda kayıt dışılığı azaltmada kat edilen mesafe sınırlı kalmıştır. Geline nokta da kayıt dışı çalışanların payı, gelişmekte olan bazı ekonomilerde %90'lara çıkmaktadır (Şekil 2).

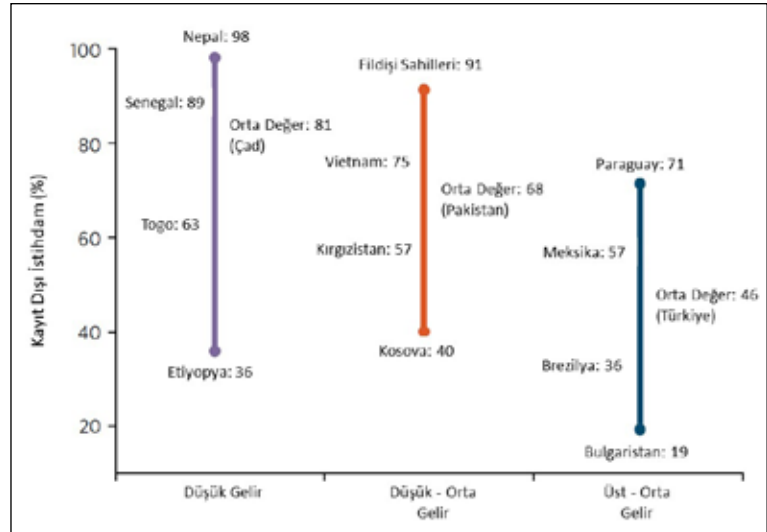
Raporda, dijitalleşmenin iş dünyasına yansımasının ele alındığı beşinci başlık ise sosyal medya olmuştur. Sosyal medya ve diğer dijital iletişim yolları, ülkeler arası eşitsizlik algısını doğrudan etkilemektedir. İnsanların daha gelişmiş toplumlardaki farklı fırsatlara ve yaşam tarzlarına dair bilgilerinin artması, söz konusu eşitsizlik hissiyle birlikte, yeni fırsatlara olan talebi de artırmaktadır. Raporda doğrudan bir olumsuzluk olarak sunulmayan bu durum üzerinden, daha kapsayıcı ve sürdürülebilir ekonomik büyüme için

koşulların olgunlaşmakta olduğu yargısı ortaya konulmuştur.

Hükümetler Neler Yapabilir?

Zorunlu eğitime başlangıç yaşının 6'dan 3'e düşürüldüğü Fransa örneğini vurgulayan raporu benzer diğer çalışmalardan kısmen de olsa ayıran, özellikle erken çocukluk dönemindeki gelişime kapsamlı yer ayrılmış olmasıdır. Bu bağlamda yalnızca eğitime değil, aynı zamanda sağlık ve yeterli/nitelikli besine ulaşım gibi faktörlere de dikkat çekilmiştir. Yeni teknolojilerin gerektirdiği bilişsel ve sosyo-davranışsal becerilerin önemli ölçüde 5 yaşa kadarki dönemde elde edildiğini veriler eşliğinde ortaya koyan rapor, geleceğe yatırım yapma kaygısı güden ekonomileri de bu doğrultuda politikalar oluşturmaya yönlendirmektedir. Yine bu bağlamda, Dünya Bankası tarafından yayımlanan beşeri sermaye endeksinde, sağlık ve eğitim yatırımları ile gelecek kuşakların verimliliği arasında kurulmuş bağlantı da dikkat çekicidir.

Özellikle OECD tarafından sıklıkla vurgulanan 'değişen iş yapma biçimlerine bağlı sosyal koruma modellerinin oluşturulması' konusuna, Dünya Bankası tarafından hazırlanan bu raporda da kayda değer bir yer ayrılmış, farklı bir sosyal koruma modeli ortaya konulmaya çalışılmıştır.



Şekil 2. Gelir Düzeyleri Bazında Kayıt Dışı İstihdam Oranları

Önerilen sosyal koruma sistemi, üç temel bileşenden oluşmaktadır: (1) sosyal yardım - güvenceye alınmış sosyal minimum; (2) sosyal güvenlik; (3) iş piyasası düzenlemeleri. Sosyal minimum, nüfusun büyük bir kısmına, hatta tamamına maddi destek sağlayan bir dizi sosyal yardım programından oluşmaktadır. İşin değişen doğasıyla birlikte iş gücü piyasalarının eskisine kıyasla çok daha fazla risk ve belirsizlik barındırması, bu yönde bir güvenceyi gerekli kılmaktadır. En yoksullara öncelik vermekle birlikte kademe kademe kapsamının genişletilmesi gerektiği önerilen bu sosyal yardım modelinin, başlangıçta yalnızca kayıtlı işçilere odaklanması, uygulanabilirlik koşullarını da güçlendirebilecektir.

Sosyal yardım mekanizmalarının geleneksel istihdam ve ücretlendirme biçimlerine bağlı olmayan sosyal güvenlik enstrümanlarıyla tamamlanması gerekmektedir. Esnek, kısa süreli sözleşmeli, serbest (*freelance*) ya da evden (*home office*) çalışan her türlü iş gücünün haklarını eşit ölçüde korumaya odaklanması gereken yeni sosyal güvenlik yaklaşımı, yoksullar için primleri sübvansedecek ve sosyal yardımları da artıracak evrensel bir kapsamı da ortaya koymalıdır.

İş piyasasındaki risklerin artmasının yanı sıra yeni iş yapma biçimlerinin de ortaya çıkması, politika yapıcılarının iş gücü piyasasına yönelik düzenlemelerini yeniden ele almalarını da gerekli kılmıştır. Kimi ülkeler iş piyasalarını, değişime uyum sağlama konusunda şirketlere ve çalışanlara destek olacak şekilde reforme etmektedir (Bu bağlamda, kalıcı işlerin teşvikine yönelik olarak İtalya'nın son dönemdeki düzenlemeleri dikkat çekicidir). Burada esas kritik olansa, güvenlik ve esneklik arasında doğru bir denge kurulmasını sağlamaktır. Birçok hükümet iş gücü piyasalarını daha esnek hâle getirme yönünde düzenlemelere başvurmuştur; ancak bu hükümetlerin yalnızca birkaçı, işçilerin tekrar işe alınabilmesi için gelir desteği ve

yeniden istihdam yardımı alanlarında yatırımları hayata geçirmiştir. Firmalar düzeyinde esnekliğin artırılması, sosyal yardım sisteminin güçlendirilmesi, aracılık platformları - iş arama yardımı programları ve işçilerin taleplerini alma mekanizmalarını güçlendirmeye yönelik düzenlemeler, bütünleşik bir biçimde ele alınmalıdır. İş gücü piyasasına nasıl girdiklerine bakılmaksızın tüm çalışanları gözetecek bir yaklaşım, dışlanan birçok işçiye ek koruma sağlayacaktır. Tüm bunlara ek olarak insanlığın ve toplumların birtakım mevcut kazanımlarını korumak amacıyla, ekonomik açıdan geçerliliğini kaybetmiş olan bazı işlerin muhafaza edilmesi de, yine iş piyasasına yönelik tedbirler arasında değerlendirilmelidir.

Gerek beşeri sermayeye yapılan yatırımların artırılması gerekse de sosyal koruma sistemlerinin yeniden yapılandırılması, kamu finansmanı için yeni mali alanlar oluşturmayı da zorunlu hâle getirmektedir. Emlak vergileri, şeker veya tütün vergileri, karbon vergileri vb. hükümetlerin gelirlerini artırma yolları arasındadır. Ek olarak birçok firmanın kârını artırmak için kullandığı vergi kaçınma imkânlarını ortadan kaldırmak da büyük kazanımlar getirebilir. Hükümetler en genel manada vergi politikalarını optimize edebilir ve vergi oranında artışlara başvurmadan geliri artırmak için vergi idaresini iyileştirebilir.

Bu derleme dizisinin sonraki yazısı, 3. Avrupa Endüstrisini Dijitalleştirme Forumu Raporu, bu forum kapsamında Vodafone firması tarafından yürütülen saha araştırması ile yayımlandığı koşulda önümüzdeki aylarda sunulacak benzer çalışmaları değerlendirmek üzere hazırlanacaktır.

Kaynak: World Bank (2019), *World Development Report 2019: The Changing Nature of Work*, Washington, DC: World Bank.

DEVELOPMENT AGENCIES-II

Industrial Symbiosis: “The Waste of One Business is the Gold of Another”

According to the World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), sustainable production and consumption involve businesses, governments, communities and the public who contribute to environmental quality through the efficient production and use of natural resources, minimization of waste and optimization of products and services. Sustainable production is a production strategy that has economic benefits as well as environmental benefits. It is also an environmentally sensitive waste management approach that aims to use less raw materials and energy, increase reuse and recycling, generate less waste and reduce the amount of hazardous waste.

Although it is very important and effective to spread cleaner production practices which can be considered as a prerequisite for sustainable production, environmental performance can be improved to a certain extent within the company boundaries. For this reason, achieving more gains requires going beyond the boundaries of the firm and mostly between firms and even between sectors.

Industrial symbiosis has been defined as the exchange of substance and energy between two independent industrial enterprises close to each other, similar to that in nature. Industrial symbiosis, which means the sharing of all kinds of assets, logistics and sources of expertise, including physical exchange of materials, energy, water and by-products, not only prevents industrial environmental and social problems, but also provides economic returns. In this context, industrial symbiosis represents the work of two or more industrial enterprises that is preferably physically close to each other. They are normally independent of each other but they form long-term partnerships

and solidarity to enhance both environmental performance and competitiveness.

The industrial symbiosis model considers industrial enterprises and other related activities as an eco-system and demonstrates that effective solutions for resource efficiency and waste reduction can be established through the development of inter-business cooperation. The model aims to reduce costs and improve environmental performance through a collaborative approach in industrial systems.

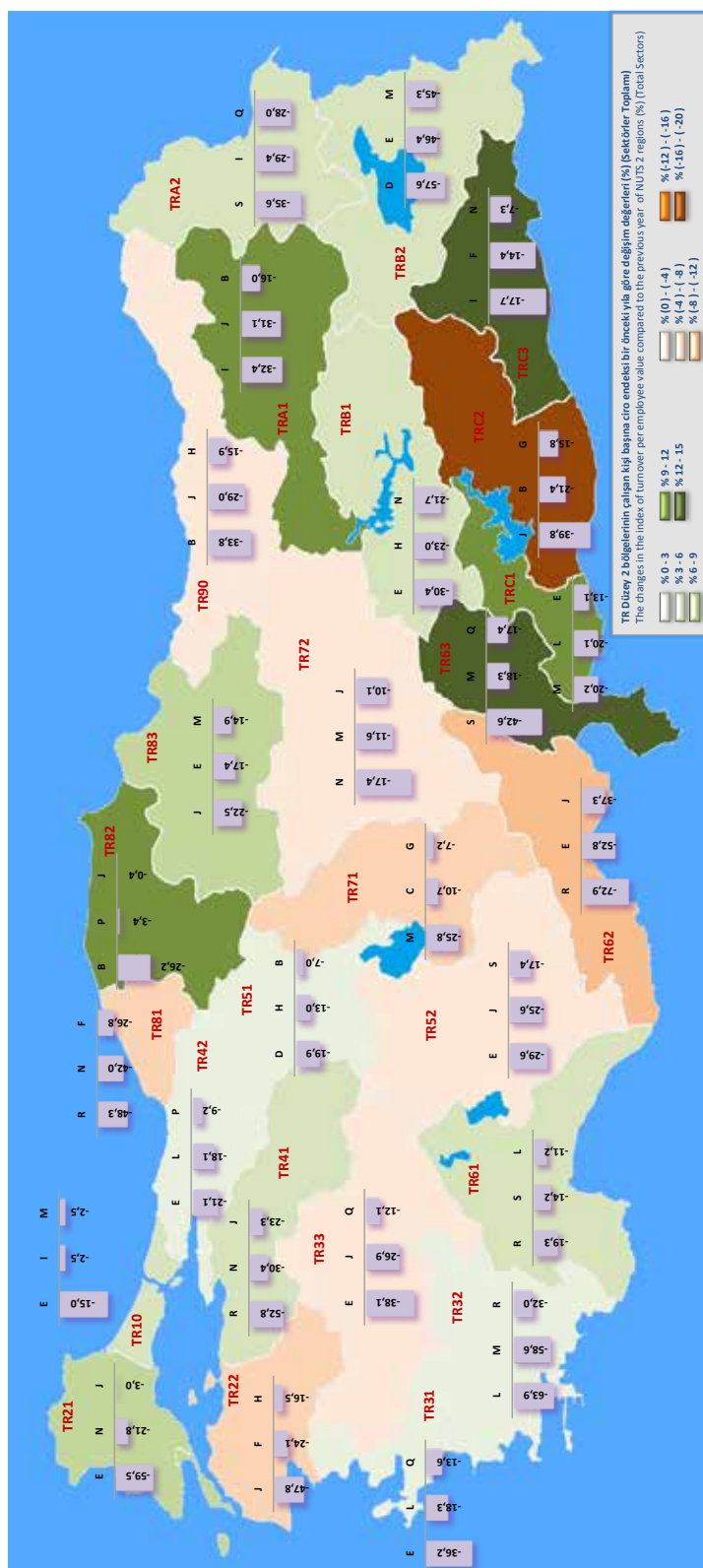
The most common practice in industrial symbiosis is substance (waste, by-product, water) and energy exchange and reuse of it among businesses. The two most critical issues here are that co-operation is not limited to the exchange of substances and energy, and that physical proximity is not essential for cooperation. As a result of these collaborations, the emission of carbon dioxide, the amount of waste water and production costs have been decreased and an upward trend in additional sales, created jobs and employment, private sector investments, innovation and entrepreneurship have been observed.

Considering all these issues, it is predicted that industrial symbiosis indicates an important potential for Turkey and a program has been started. This program will provide significant benefits and gains in many axes, especially the development of resource efficiency and cooperation culture in the regions and Organized Industrial Zones. The main objective of industrial symbiosis program is to increase awareness about the dissemination of industrial symbiosis practices in the region, to determine the existing potential and strategy by making regional and sectoral analyses, to conduct feasibility studies, to carry out communication activities and to establish the infrastructure for the sustainability and dissemination of industrial symbiosis practices.

BÖLGESEL VERİMLİLİK İSTATİSTİKLERİ / REGIONAL PRODUCTIVITY STATISTICS

İBBS TR Düzey 2 bölgelerinde Ekonomik faaliyet kısımlarına göre çalışan başına ciro endeksi önceki yıla göre değişimi bazında en düşük üç sektör, 2015 (%) (Nace Rev. 2)

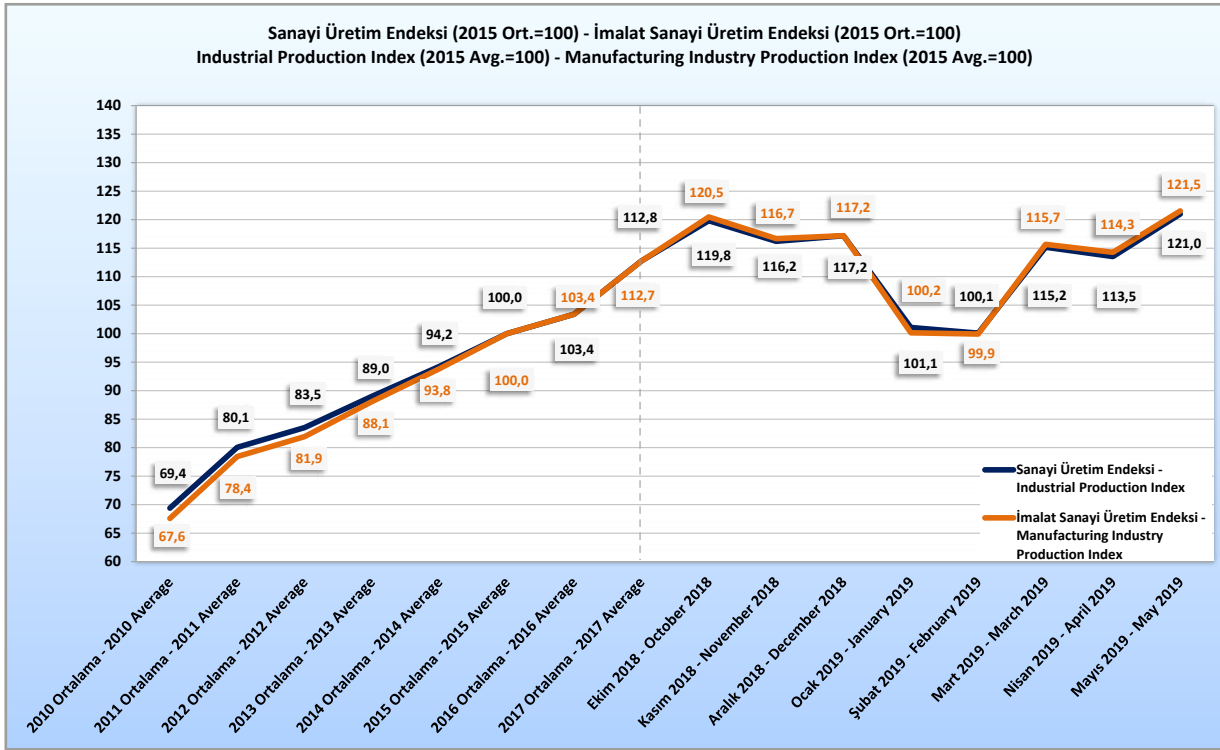
The lowest three sectors based on changes in the index of turnover per employee value compared to the previous year according to economic activity sections in NUTS 2 regions, 2015 (%) (Nace Rev. 2)



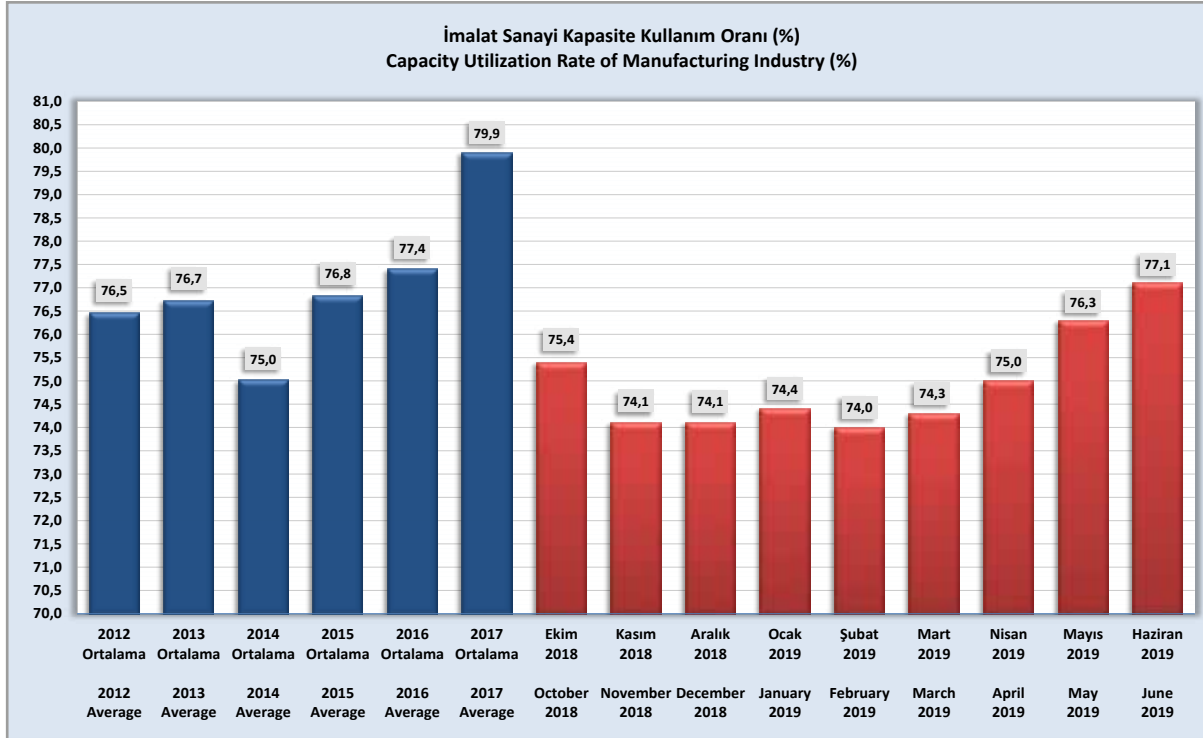
Kaynak: TÜİK, VGM-Bölgesel Verimlilik İstatistikleri Source : TurkStat, VGM-Regional Productivity Statistics

İBBS TR Düzey 2 Bölge Sınıflaması - NUTS Level 2 Regional Classification		NACE Rev.2 Sanayi ve Hizmet Sektörleri Sınıflaması - NACE Rev.2 Industrial and Service Sector Classification	
TR10	İstanbul	TR71	Kırkkale, Akacay, Nigde, Nevşehir, Kırşehir
TR21	Tekirdağ, Edirne, Kırklareli	TR72	Kayseri, Sivas, Zonguldak
TR22	Balıkesir, Çanakkale	TR81	Zonguldak, Karabük, Bartın
TR31	İzmir	TR82	Kastamonu, Çarşın, Şanlı
TR32	Aydın, Denizli, Muğla	TR83	Samsun, Tokat, Çorum, Amasya
TR33	Banla, Afyon, Kütahya, Uşak	TR90	Sakarya, Yrdü, Samsun, Rize, Artvin, Gümüşhane
TR43	Bursa, Eskişehir, Etilik	TR91	Erzurum, Erzurum, Bayburt
TR42	Kocaeli, Karaman, Düzce, Bolu, Yalova	TR92	Afyon, Karşıyaka, Etilik
TR51	Ankara	TR93	Van, Mus, Bingöl, Hakkâri
TR52	Karacın	TR94	Van, Mus, Bingöl, Hakkâri
TR61	Antalya, Isparta, Burdur	TRC1	Gaziantep, Adıyaman, Kilis
TR62	Adana, Mersin	TRC2	Sanlıurfa, Diyarbakır
TR63	Hatay, Kahramanmaraş, Osmaniye	TRC3	Mardin, Batman, Şırnak, Siirt

SANAYİ GÖSTERGELERİ / INDUSTRY INDICATORS

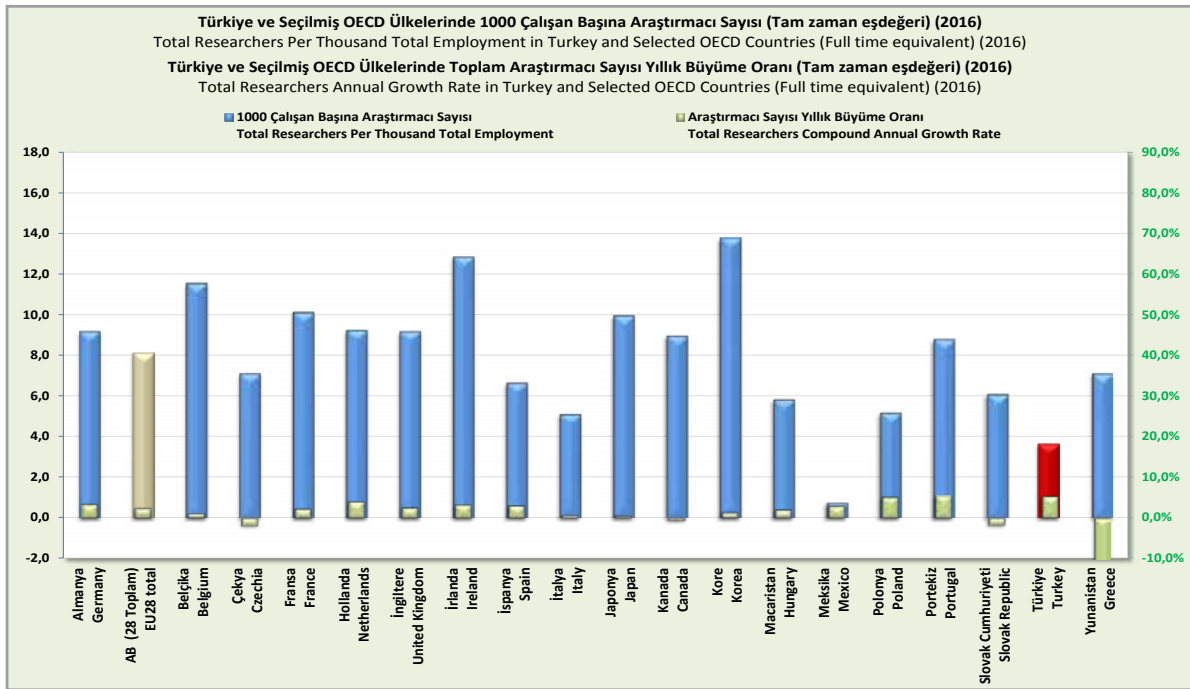


Kaynak: TÜİK - Source: TurkStat

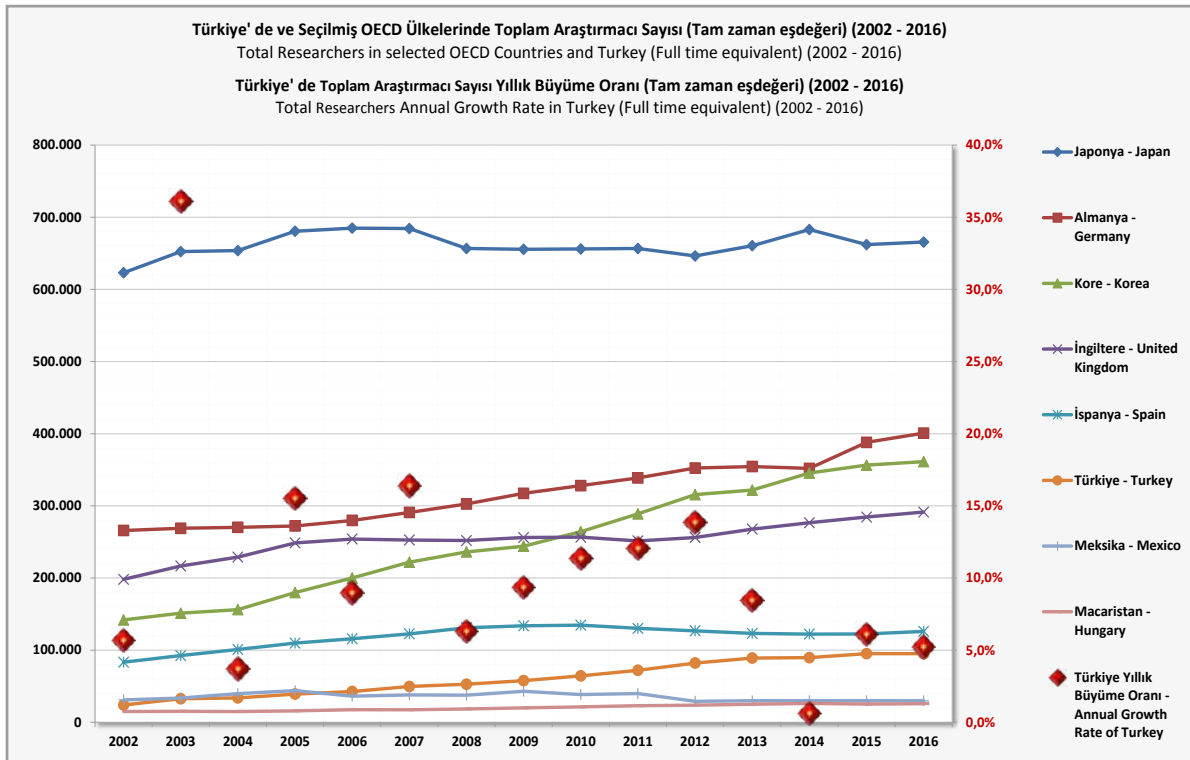


Kaynak: Merkez Bankası - Source: Central Bank of The Republic of Turkey

BİLİM VE TEKNOLOJİ GÖSTERGELERİ / SCIENCE AND TECHNOLOGY INDICATORS



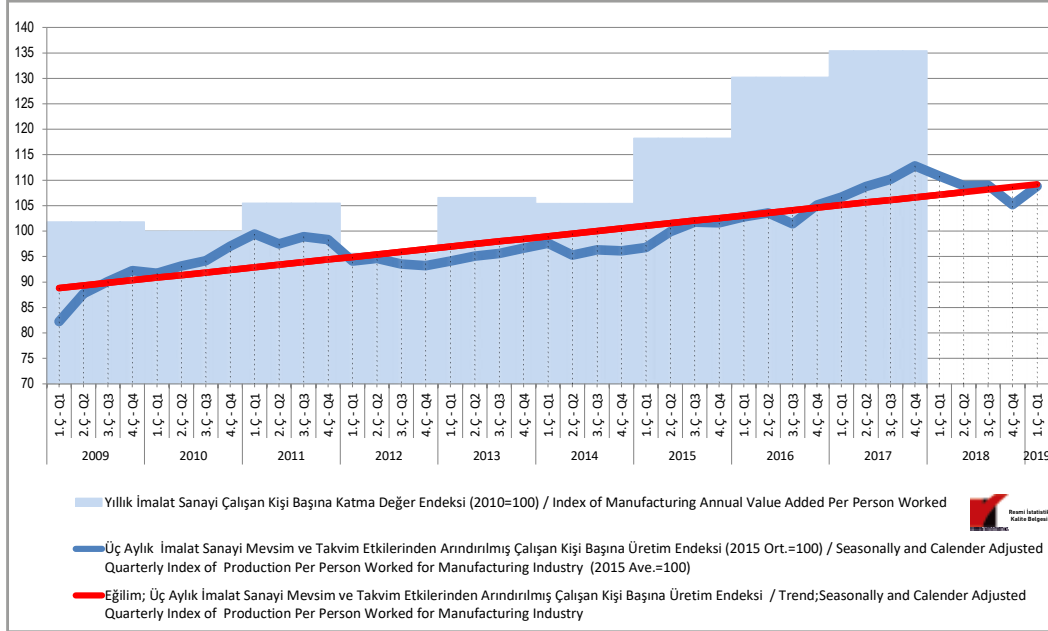
Kaynak: TÜİK, OECD, MSTI - Source: TURKSTAT, OECD, MSTI



Kaynak: TÜİK, OECD, MSTI - Source: TURKSTAT, OECD, MSTI

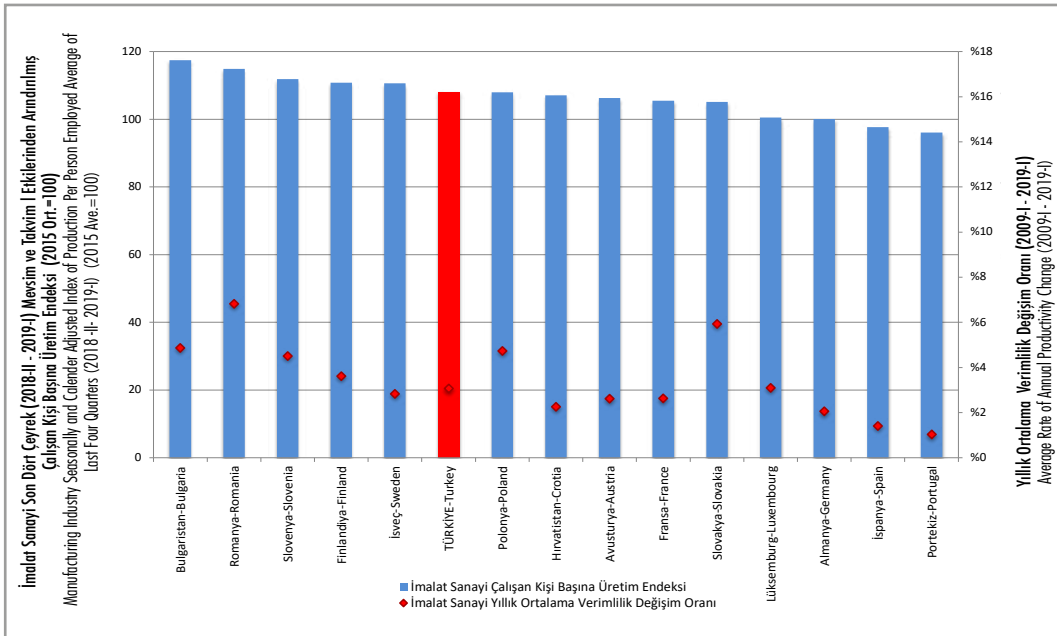
ULUSAL VE ULUSLARARASI VERİMLİLİK İSTATİSTİKLERİ NATIONAL AND INTERNATIONAL PRODUCTIVITY STATISTICS

İmalat Sanayi Verimlilik Değişimleri (Yıllık ve Üç Aylık) ve Üç Aylık için Eğilimler
Productivity Changes in Manufacturing Industry (Annually and Quarterly) and Trends for Quarterly Data



Kaynak: Türkiye Ulusal Verimlilik İstatistikleri - Source: National Productivity Statistics of Turkey

Seçilmiş Avrupa Ülkeleri Son Dört Çeyrek Mevsim ve Takvim Etkilerinden Arındırılmış Çalışan Kişi Başına Üretim Endeksi Ortalaması ve Ortalama Yıllık Değişim Oranları / For Selected European Countries Seasonally and Calendar Adjusted Index of Production Per Person Employed Average of Last Four Quarters and Average Rate of Annual Productivity Change



Kaynak: Türkiye Ulusal Verimlilik İstatistikleri - Source: National Productivity Statistics of Turkey

ULUSAL VERİMLİLİK İSTATİSTİKLERİ / NATIONAL PRODUCTIVITY STATISTICS

Takvim Etkilerinden Arındırılmış Çalışan Kişi Başına Üretim Endeksi (2015 Ort.=100) / Calendar Adjusted Index of Production Per Person Employed (2015 Ave.=100)

	2009 Ort.-Ave.	2010 Ort.-Ave.	2011 Ort.-Ave.	2012 Ort.-Ave.	2013 Ort.-Ave.	2014 Ort.-Ave.	2015 Ort.-Ave.	2016 Ort.-Ave.	2017 Ort.-Ave.	2018 Ort.-Ave.	Grafikler / Graphs
Toplam Sanayi / Total Industry	91,66	96,13	99,93	95,55	96,44	96,77	100,00	103,33	109,52	109,69	
Sanayinin Kısımları/Sections of Industry											
Madencilik ve Taşocakçılığı/Mining and Quarrying	103,01	92,74	98,56	95,95	95,16	93,83	100,00	104,09	107,33	113,63	
İmalat / Manufacturing	87,96	94,15	98,24	93,72	95,48	96,32	100,00	103,20	109,77	108,78	
Elektrik, Gaz, Buhar ve İklimlendirme .../Electricity, Gas, Steam And Air Conditioning Supply	108,11	117,77	124,93	121,06	106,75	101,76	100,00	101,66	97,78	98,27	
AKM - Arama ve Madencilik /CO - Intermediate Goods	90,67	96,75	101,17	97,36	99,87	99,04	100,00	101,48	107,25	105,16	
DLT - Dayanıklı Tüketim / DCG - Durable Consumer Goods	108,55	111,87	114,23	103,19	108,99	99,17	100,00	103,31	111,68	112,99	
ANA Sanayi Grupları / Main Industrial Groups (MİG)											
DGT - Dayanaksız Tüketim /UCG - Non-Durable Consumer Goods	97,83	96,74	98,31	94,13	92,67	94,67	100,00	104,99	109,85	111,01	
ENJ - Enerji /E - Energy	96,55	102,12	107,82	107,53	100,51	97,34	100,00	105,02	107,36	110,97	
SEM - Sermaye Mali /CG - Capital Goods	69,72	81,66	90,24	86,30	90,21	93,61	100,00	102,79	111,83	110,07	
Gıda ürünlerinin imalatı / Manufacture of food products	108,12	108,08	109,91	102,75	104,18	102,77	100,00	105,06	111,29	115,14	
İçeceklerin imalatı / Manufacture of beverages	105,87	105,49	99,44	97,43	89,12	98,43	100,00	97,19	102,81	108,01	
Tütün ürünleri imalatı / Manufacture of tobacco products	18,49	44,68	52,11	90,40	91,09	98,88	100,00	96,37	90,60	88,67	
Tekstil ürünlerinin imalatı / Manufacture of textiles	94,96	99,40	99,09	96,32	96,00	95,18	100,00	102,06	106,45	106,75	
Giyim eşyalarının imalatı / Manufacture of wearing apparel	86,39	86,67	88,27	85,81	82,50	86,69	100,00	106,54	109,85	108,55	
Deri ve ilgili ürünlerin imalatı / Manufacture of leather and related products	89,74	95,78	94,99	91,64	94,22	95,17	100,00	110,65	119,68	116,69	
Ağac, ağac ürünleri ve esnek ürünlerin imalatı ... / Manufacture of wood and of products of wood and cork...	87,21	102,00	101,25	97,97	101,90	105,51	100,00	109,38	115,37	102,95	
Kâğıt ve kâğıt ürünlerinin imalatı / Manufacture of paper and paper products	83,23	84,45	87,73	84,46	88,18	93,09	100,00	103,43	109,80	106,55	
Kayıtlı medyayın basılması ve çoğaltılması / Printing and reproduction of recorded media	79,47	78,33	84,63	84,19	86,92	92,55	100,00	97,41	103,28	106,10	
Kök kimyevi ve rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı / Manufacture of coke and refined petroleum products	90,74	85,81	86,32	83,57	79,39	76,40	100,00	97,56	94,15	77,81	
Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı / Manufacture of chemicals and chemical products	92,14	100,47	106,85	100,29	102,18	101,66	100,00	99,61	103,52	106,56	
Temel ilaç ürünlerinin ve eczaneye ilişkin ilaç ürünlerinin imalatı / Manufacture of basic pharmaceutical products and pharmaceutical preparations	67,32	65,93	71,98	81,96	74,74	85,47	100,00	105,35	104,65	105,29	
Kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı / Manufacture of rubber and plastic products	95,32	101,50	107,34	100,92	103,32	102,64	100,00	102,27	109,78	110,10	
Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı / Manufacture of other non-metallic mineral products	93,90	98,20	99,66	96,75	101,29	100,56	100,00	101,60	109,71	106,31	
AKM metal sanayi / Manufacture of basic metals	95,38	98,15	104,48	104,29	106,68	104,11	100,00	98,73	101,57	96,24	
Fabrika ve diğer metal ürünleri imalatı (makine ve teçhizat hariç) / Manufacture of fabricated metal products, except machinery and equipment	77,13	83,81	91,30	91,78	96,68	98,22	100,00	104,27	113,62	111,19	
Bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı / Manufacture of computer, electronic and optical products	67,09	85,42	81,62	90,60	97,67	100,37	100,00	116,57	126,91	130,23	
Elektrikli teçhizat imalatı / Manufacture of electrical equipment	78,54	92,87	99,98	93,75	97,09	98,86	100,00	96,39	102,07	97,84	
Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı / Manufacture of machinery and equipment n.e.c.	66,53	80,57	94,50	91,77	96,07	99,35	100,00	98,44	104,71	100,64	
Motörli kara taşıtları, treyler (römork) ve yarı treyler (yan römork) imalatı / Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers	70,42	88,66	97,91	85,93	89,66	89,99	100,00	100,99	113,04	108,14	
Diğer ulaşım araçlarının imalatı / Manufacture of other transport equipment	58,23	64,66	88,68	77,07	72,13	83,51	100,00	105,95	117,90	123,68	
Mobilya imalatı / Manufacture of furniture	106,92	100,70	100,04	94,89	96,07	92,74	100,00	100,59	114,60	108,23	
Diğer imalatlar / Other manufacturing	119,30	124,85	130,03	101,24	121,02	105,07	100,00	102,25	102,00	98,28	
Makine ve ekipmanların onarılması ve onarımı / Repair and installation of machinery and equipment	86,79	83,54	81,50	78,84	83,80	88,51	100,00	105,25	109,29	104,28	

Kaynak: Türkiye Ulusal Verimlilik İstatistikleri / Source: National Productivity Statistics of Turkey



T.C. SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI
SANAYİ VE VERİMLİLİK GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Mustafa Kemal Mah. Dumlupınar Bulv. (Eskişehir Yolu
7. Km) 2151. Cadde No: 154 06510 Çankaya/ANKARA
Tel: 0 312 201 55 51 İnternet: <http://sgm.sanayi.gov.tr>
<http://anahtar.sanayi.gov.tr>

